

**Mykosen und Sport -
Verbreitung von Mykosen bei
sportschuhtragenden Sportlern**

**Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie
im Fachbereich Psychologie und Sportwissenschaften
der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu
Frankfurt am Main**

**vorgelegt von
Jan Ries, M.A. der Sportwissenschaften
an der Fachhochschule Fulda
aus Hanau**

**1. Gutachter: Prof. Dr. med. Dr. phil. Winfried Banzer
Johann Wolfgang Goethe-Universität zu Frankfurt/Main**

**2. Gutachter: Prof. Dr. med. Hans-Jürgen Tietz
Humboldt-Universität zu Berlin**

Tag der mündlichen Prüfung: 31. Oktober 2002

Einreichungsjahr: 2002

Erscheinungsjahr: 2002

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Inhaltsverzeichnis | 1 |
| Abkürzungsverzeichnis | 3 |
| Abbildungsverzeichnis | 5 |
| Tabellenverzeichnis | 6 |
| 1 Einleitung | 8 |
| 2 Mykosen | 14 |
| 2.1 Fuß- und Nagelpilze | 17 |
| 2.1.1 Tinea pedis interdigitalis | 18 |
| 2.1.2 Onychomykosen | 19 |
| 2.1.3 Tinea pedis vom Mokassin-Typ | 22 |
| 3 Fragestellungen | 24 |
| 3.1 Pilotstudie, Köln | 25 |
| 3.2 Pilotstudie, Fulda | 25 |
| 3.3 Pilotstudie, Main-Kinzig-Kreis | 26 |
| 3.4 Hauptstudie, Euro Marathon 2000, Frankfurt/Main | 26 |
| 4 Material und Methode | 29 |
| 4.1 Einschlusskriterien | 29 |
| 4.2 Ausschlusskriterien | 30 |
| 4.3 Untersucher und Arbeitsplätze | 30 |
| 4.4 Dokumentation | 32 |
| 4.5 Statistik | 33 |
| 5 Ergebnisse | 35 |
| 5.1 Ergebnisse der Pilotstudien | 35 |
| 5.2 Ergebnisse der Hauptstudie, Euro-Marathon 2000 | 37 |
| 5.2.1 Häufigkeitsverteilung demographischer Merkmale | 37 |
| 5.2.2 Untersuchung der Sportschuhe | 43 |
| 5.2.3 Anamnese bezüglich Tinea pedis interdigitalis und/oder Onychomykose | 46 |
| 5.2.4 Erwartungshaltung bezüglich Tinea pedis interdigitalis und/oder Onychomykose | 47 |
| 5.2.5 Mykotische Infektionsrate der Stichprobe | 48 |
| 5.2.6 Verteilung der mykotischen Befunde | 48 |
| 5.2.7 Lokalisation der mykotischen Erkrankungen | 49 |
| 5.2.8 Ausprägungsgrad der mykotischen Erkrankungen | 51 |
| 5.2.9 Erregerspektrum der mykotischen Erkrankungen | 53 |
| 5.2.10 Abhängigkeit der Ergebnisse von Begleitvariablen | 54 |
| 5.2.10.1 Subgruppenanalyse der Erkrankten unter Einbeziehung verschiedener Einflussvariablen | 55 |
| 5.2.11 Ausprägungsgrad der mykotischen Erkrankungen | 59 |
| 5.2.11.1 Ausprägungsgrad der Onychomykosen unter Einbeziehung verschiedener Einflussvariablen | 59 |
| 5.2.11.2 Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung verschiedener Einflussvariablen | 63 |
| 5.2.12 Abhängigkeit zwischen therapeutischer Vorerfahrung und Befund | 67 |
| 5.2.13 Darstellung positiver Befunde in Abhängigkeit von Alter und BMI | 68 |
| 5.2.14 Zusammenfassung der Korrelationsergebnisse | 69 |
| 6 Darstellung ausgewählter, exemplarischer Einzelfälle | 71 |
| 7 Diskussion | 74 |

| | | |
|----------|-------------------------------------|------------|
| 8 | Zusammenfassung | 89 |
| 9 | Therapeutischer Exkurs | 91 |
| | Literaturverzeichnis | 97 |
| | Anhang | 102 |
| | Danksagung | 111 |
| | Lebenslauf | 112 |
| | Erklärung | 113 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------|--|
| ANZSHOE | Anzahl der genutzten Sportschuhe |
| ANZSPORT | Anzahl der betriebenen Sportarten |
| BBS | Büro für Biometrie und Statistik, Neuberg, Hessen |
| BEF | Befund |
| BMI | Body Mass Index |
| FP-BEH | 1 = Tinea pedis interdigitalis oder Mokassin-Typ behandelt |
| HGT | height |
| I | Tinea pedis interdigitalis |
| INIT | Initialen |
| K-All | grundsätzlich Befund einer Mykose im Fußbereich |
| K-FP | Befund oder Lokalisation einer Tinea pedis interdigitalis |
| K-MO | Befund oder Lokalisation einer Tinea pedis Mokassin-Typ |
| K-NP | Befund oder Lokalisation einer Onychomykose |
| KUL-F | Kultur für Tinea pedis interdigitalis oder Mokassin-Typ |
| KUL-N | Kultur für Onychomykose |
| LOK-TYPI | Lokalisation, Tinea pedis interdigitalis |
| LOK-TYPM | Lokalisation, Typ Mokassin |
| LOK-TYPO | Lokalisation, Typ Onychomykose |
| M | Tinea pedis vom Typ Mokassin |
| n | Umfang einer Stichprobe |
| NATIV-F | Nativpräparat für Tinea pedis interdigitalis oder Mokassin-Typ |
| NATIV-N | Nativpräparat für Onychomykose |
| NP-BEH | 1 = Onychomykose in der Vergangenheit behandelt worden |
| O | Onychomykose |
| ONYCO | Onychomykose |
| OTC | over the counter products (rezeptfreie Heilmittel) |
| p | page |
| PAT | Patient/Studienteilnehmer |
| PRETREAT | 1 = keine Vorbehandlung wegen Mykosen im Fußbereich |
| SAS | Statistical Analysis System |
| SEV | severity, Ausprägungsgrad |
| SHOE-BEH | 2 = Schuh nicht vorbehandelt |

| | |
|----------|-------------------------------|
| SP-AKTIV | wöchentlicher Trainingsumfang |
| Std.abw. | Standardabweichung |
| TINEAPED | Tinea pedis interdigitalis |
| WGT | weight |
| ZZR | Zehenzwischenraum |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Tinea pedis interdigitalis | 18 |
| Abbildung 2: Distal subunguale Onychomykose, die Nagelplatte erscheint von yellow streaks durchzogen..... | 21 |
| Abbildung 3: Onychomykose, distolateraler Befall der Nagelplatte aufgrund einer vorausgegangenen Schädigung des Nagelwalls | 21 |
| Abbildung 4: Onychomykose mit stark ausgeprägter Hyperkeratose | 22 |
| Abbildung 5: Tinea pedis vom Typ Mokassin | 23 |
| Abbildung 6: Entnahme von Hautschuppen und Nagelmaterial zu Untersuch- ungszwecken für das Nativpräparat und die kulturelle Erregeranzucht | 30 |
| Abbildung 7: Der Zehenspreizer erleichtert die Materialentnahme | 31 |
| Abbildung 8: Prüfbogen, Original als Anhang 6 | 32 |
| Abbildung 9: Streudiagramm zum Zusammenhang von BMI, Alter und Untersuchungsbefund, Original als Anhang 5 | 69 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Häufigkeitsverteilung nach Geschlecht | 38 |
| Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung nach Alter | 38 |
| Tabelle 3: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Alter | 39 |
| Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung nach Körpergröße | 39 |
| Tabelle 5: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Körpergröße | 39 |
| Tabelle 6: Häufigkeitsverteilung nach Körpergewicht | 40 |
| Tabelle 7: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Körpergewicht | 40 |
| Tabelle 8: Klassifizierung BMI | 41 |
| Tabelle 9: Häufigkeitsverteilung nach BMI | 41 |
| Tabelle 10: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Gewichtsklassen | 42 |
| Tabelle 11: Häufigkeitsverteilung nach dem wöchentlichen Trainingsumfang .. | 42 |
| Tabelle 12: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach wöchentlichem Trainingsumfang | 43 |
| Tabelle 13: Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten | 44 |
| Tabelle 14: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten | 44 |
| Tabelle 15: Anzahl der genutzten Sportschuhe | 44 |
| Tabelle 16: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Anzahl der genutzten Sportschuhe | 45 |
| Tabelle 17: Alter der Wettkampfschuhe | 45 |
| Tabelle 18: Antimykotische Behandlung der Schuhe | 46 |
| Tabelle 19: Vorbehandlung wegen Fuß- oder Nagelpilz | 47 |
| Tabelle 20: Erwartungshaltung bezüglich Tinea pedis interdigitalis und/oder Mokassin-Typ, Onychomykose | 47 |
| Tabelle 21: Häufigkeit und Prozentwerte der mykotischen Erkrankungen | 48 |
| Tabelle 22: Häufigkeit und Prozentwerte der Onychomykosen | 48 |
| Tabelle 23: Häufigkeit und Prozentwerte von Tinea pedis interdigitalis | 48 |
| Tabelle 24: Häufigkeit und Prozentwerte von Tinea pedis vom Typ Mokassin .. | 49 |
| Tabelle 25: Lokalisation der Onychomykosen | 50 |
| Tabelle 26: Lokalisation der Tinea pedis interdigitalis | 50 |
| Tabelle 27: Lokalisation der Tinea pedis Mykosen vom Typ Mokassin | 51 |
| Tabelle 28: Kriterien für Ausprägungsgrade der Onychomykosen | 51 |
| Tabelle 29: Verteilung der Ausprägungsgrade bei der Onychomykose | 52 |
| Tabelle 30: Ausprägungsgrade der Tinea pedis interdigitalis | 52 |
| Tabelle 31: Verteilung der Ausprägungsgrade bei der Tinea pedis interdigitalis | 52 |
| Tabelle 32: Verteilung der Ausprägungsgrade bei der Tinea pedis Mokassin-Typ | 53 |
| Tabelle 33: Erregerspektrum der Pilzerkrankungen | 54 |
| Tabelle 34: Geschlecht und Auftreten mykotischer Erkrankungen | 55 |
| Tabelle 35: Alter und Auftreten mykotischer Erkrankungen | 55 |
| Tabelle 36: Körpergewicht und Auftreten mykotischer Erkrankung | 56 |
| Tabelle 37: Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten und Auftreten mykotischer Erkrankungen | 57 |

| | |
|---|----|
| Tabelle 38: Wöchentlicher Trainingsumfang und Auftreten mykotischer Erkrankungen | 57 |
| Tabelle 39: Anzahl der Sportschuhe und Auftreten mykotischer Erkrankungen | 58 |
| Tabelle 40: Alter der Sportschuhe und Auftreten mykotischer Erkrankungen... | 58 |
| Tabelle 41: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Geschlecht“ | 60 |
| Tabelle 42: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Alter“ | 60 |
| Tabelle 43: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Körpergewicht“ | 61 |
| Tabelle 44: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Anzahl betriebener Sportarten“ | 61 |
| Tabelle 45: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „wöchentlicher Trainingsumfang“ | 62 |
| Tabelle 46: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Anzahl der Sportschuhe“ | 62 |
| Tabelle 47: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Alter der Sportschuhe“ | 63 |
| Tabelle 48: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Geschlecht“ | 64 |
| Tabelle 49: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Alter“ | 64 |
| Tabelle 50: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Körpergewicht“ | 65 |
| Tabelle 51: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Anzahl betriebener Sportarten“ | 65 |
| Tabelle 52: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „wöchentlicher Trainingsumfang“ | 66 |
| Tabelle 53: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Anzahl der Sportschuhe“ | 66 |
| Tabelle 54: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Alter der Sportschuhe“ .. | 67 |
| Tabelle 55: Therapeutische Vorerfahrung und Befund | 67 |
| Tabelle 56: Risikofaktoren und Wahrscheinlichkeit mykotischer Infektion | 70 |
| Tabelle 57: Exemplarische Fallbeispiele | 71 |

1 Einleitung

„The widening range of sports and the ever increasing number of participants have meant that almost every type of infection may be acquired, directly or indirectly, in the pursuit of sport.“¹

Die am häufigsten akquirierten dermatologischen Infektionen, auch im Umfeld des Sports, sind die von *Sharp* in seinem Artikel beschriebenen Pilzinfektionen oder „fungal infections“.

Pilzinfektionen können die gesamte Körperoberfläche, aber auch innere Organe befallen. Während Oberflächenmykosen zumeist durch Dermatophyten ausgelöst werden, kommen diese als Verursacher einer Endomykose nie in Betracht. Endomykosen werden ausschließlich durch definierte Spezies von Hefen und Schimmelpilze ausgelöst. Im Extremfall führen systemische Pilzinfektionen zum Tod.²

Pilzerkrankungen die sich an Haut, Nägeln oder Haaren manifestieren, gelten unter Sportlern fälschlicherweise als unvermeidbares Risiko der Sportausübung und sind unter anderem Folge häufig gemeinsam genutzter Sport-, Dusch- und Entspannungsräume sowie Sportgeräte. Pilze können indirekt über abgeschilftes, infiziertes Hautschuppenmaterial, aber auch durch direkten körperlichen Kontakt³ übertragen werden.

Durch das Bagatellisieren von Pilzinfektionen und durch scheinbar effektive Möglichkeiten der Autotherapie mit Hilfe verfügbarer OTC-Produkte⁴, sind sich viele Sporttreibende, aber auch der Großteil der nicht sportlich aktiven Bevölkerung, der epidemischen Gefährdung durch Pilzinfektionen nicht bewusst.

Schon 1982 forderte *Prinz*: „Die Aufklärung der Bevölkerung über Mykosen muss verbessert werden“.⁵ Bereits seit 1993 informiert die *Informationszentrale Nagelpilz e.V.* über mykologische Infektionen

¹ *Sharp*, 1994, S. 1702.

² Vgl. *Tietz*, 1998.

³ Wie dies z.B. bei Ringern gegeben ist.

⁴ In Apotheken rezeptfrei erhältliche Arzneimittel.

⁵ *Prinz*, 1982, S. 281.

und deren Prävention, seit 1997 läuft die Aufklärungskampagne unter dem Titel „Ohne Pilze gut zu Fuß“⁶, In den Jahren 1998 und 1999 führte die *European Nail Society* die „Foot-Check“-Studien⁷ durch, wobei die Initiative „Zeigt her Eure Füße“⁸ entstanden ist. Im Jahr 2001 wurde bundesweit die Kampagne „Füße zum Verlieben“⁹ als Kooperationsprojekt verschiedener Partner gestartet, um die mykologische Aufklärung der Bevölkerung voran zu treiben.

Die Spannweite mykologischer Manifestationsformen ist im Sport extrem groß. Sportler bestimmter Sportarten sind für die Akquise spezifischer mykotischer Infektionen prädestiniert: Nur drei Jahre (1993-1996) benötigte z.B. die Pilzspezies *Trichophyton tonsurans*, der auch als Ringer- oder Mattenpilz bezeichnet wird, um annähernd die gesamte bundesdeutsche Ringerbundesliga zu infizieren.¹⁰

Nach *Prof. Hans Rieth* galt der Erreger seit 1975 in Deutschland als ausgestorben. Umso größer war die Überraschung, als 1993 der Erreger wieder in Berlin nachgewiesen werden konnte.¹¹

Der Dermatophyt wurde vermutlich als „Wettkampfsouvenir“¹² durch Ringer aus den USA eingeschleppt. Der Pilz ist in den USA unter Sportlern weit verbreitet und dominiert primär in der Ringerszene.¹³ Von den Ärzten des Deutschen Ringerbundes (DRB) wurden umgehend antiepidemische Maßnahmen zur Eindämmung der Infektionen eingeleitet.

Präventivmaßnahmen des Deutschen Ringer-Bundes sind laut *Dr. H.-G. Eisenlauer*, Vorsitzender der Ärztekommision DRB „bei Wettkämpfen regelmäßige Reinigung der Ringermatte mit Desinfektionslösung, Überprüfungen der Sportler durch die Kampfrichter auf auffällige Hautveränderungen, regelmäßige Publikationen

⁶ Informationszentrale Nagelpilz e.V., Postfach 1026, 65843 Sulzbach/Ts..

⁷ Vgl. *Janssen-Cilag*, 1999.

⁸ Organisatoren sind: Zentralverband der med. Fusspfleger, Deutsches Grünes Kreuz für Gesundheit, Deutscher Sportärzte Bund.

⁹ Gemeinsame Aktion der ZDF-Sendung „Praxis“, Bundesvereinigung Deutscher Apothekenverbände, AOK, Deutscher Fußballbund und Bayer AG.

¹⁰ Vgl. *el Fari*, 2000, S. 191-196.

¹¹ *Tietz* in *Bierl*, 2000, S. 8-13; *Tietz* auf diversen Mykologenveranstaltungen.

¹² *Tietz* in *Bierl*, 2000, S. 8-13.

¹³ Vgl. *Kohl*, 1999, S. 161-166; *Piqu* beschreibt 1999 „An outbreak of tinea gladiatorum in Lanzarote“; *el Fari*, 2000, S. 191-196.

zu dermatologischen Problematiken im Mitteilungsorgan des DRB.“¹⁴

Die hohe Mobilität der Ringer, internationale Wettkämpfe und die speziellen sportspezifischen Besonderheiten sorgten für eine epidemische, europaweite Ausbreitung des „Ringerpilzes“.¹⁵

Die häufigste mykologische Infektion bei Sportlern ist der Fußpilz - athlete's foot, beziehungsweise dessen unterschiedliche Manifestationsformen.

Unter athlete's-foot wurden in der anglo-amerikanischen Literatur nicht nur mykotische Erkrankungen im Fußbereich beschrieben, „the term athlete's foot is used for many diseases of the feet.“¹⁶ Neuere Publikationen definieren athlete's foot als „the term athlete's foot refers to tinea pedis, which is a fungal infection of the feet. Other ... that do not involve a fungus, ... are not considered athlete's foot“.¹⁷

Aktuelle, bundesweite Aufmerksamkeit erhielt der Fußpilz, nachdem am 03. Februar 2001 der Fußball-Bundesligaspieler *Alexandro Alves*, *Hertha BSC Berlin*, nicht zum Ligaspiel antreten konnte. Die Medien teilten der „Fußballnation“ den Grund mit: „Fußpilz“.¹⁸ *Alves* konnte aufgrund einer superinfizierten Mykose im Zwischenzehnbereich schmerzbedingt nicht spielen. Erst nach einem Monat konnte der Stürmer wieder in der Fußballbundesliga antreten.

Die Verbreitung von Fuß-Mykosen bei sportschuhtragenden Sportlern wurde bisher von Seiten der Sportwissenschaft und anderer betroffener Wissenschaftsdisziplinen nur sehr unzureichend behandelt.

Recherchen bei British Journal of Sports Medicine (BJSM), British Medical Journal (BMJ), Cochrane, Deutsche Zentralbibliothek für Medizin (ZBMed), DIMDI, Embase, Excerpta MEDICA, Medline, National Library of Medicine (PubMed), SPOLIT u.a. sowie in der

¹⁴ Antwortschreiben des Vorsitzenden der Ärztekommision des DRB vom 06.02.2001, auf Mailing-Anfrage vom Jan/Feb 2001, s. Anhang 9.

¹⁵ Vgl. *Jäger-Becker* 2001.

¹⁶ *Staufer*, 1983, S. 103.

¹⁷ *Hoffmann*, 1995, S. 29.

¹⁸ *Miller*, 2001.

grauen Literatur¹⁹ führten letztmalig im Mai 2001 unter den Stichworten Mykose und Sport zu geringen Rechercheerfolgen. Es wurden sehr unterschiedliche mykologische Infektionsraten für Sportlergruppen²⁰ publiziert. *Attye* erhob bei Schwimmern eine Prävalenz von 15%²¹, für die gleiche Sportlergruppe kam *Kamihama* auf 64%²². Bei Langstreckenläufern stellte *Auger* eine Infektionsrate von 48%²³ fest, die Prävalenz der Ringer für *Tinea corporis gladiatorum* wird bei *Adams* mit 24%²⁴ beziffert, *el Fari* wiederum kommt bei seinen Untersuchungen an jugendlichen, deutschen Ringern zu anderen Zahlen.²⁵

In der Regel beschränken sich die Publikationen auf die Nennung z.T. lediglich makroskopisch erhobener Befallzahlen.

Die Einbeziehung von Begleitvariablen²⁶ und Rahmenbedingungen wurde bei den meisten Publikationen vernachlässigt, es wurden dementsprechend selten Abhängigkeiten zwischen prädisponierenden Faktoren und dem Auftreten der mykotischen Erkrankungen aufgezeigt.²⁷

Die überwiegende Mehrzahl der Publikationen zum Themenkomplex „athlete's foot“ beschäftigt sich mit Schwimmern und deren mögliche Gefährdungen durch die sie räumlich umgebenden Bedingungen^{28, 29}. Beachtung finden Mykosen, neben der dermatologischen Fachliteratur, in geringem Umfang in Publikationen zur medizinischen Hilfestellung, wie z.B. „Verletzungen im Fußballsport“, ³⁰ „Süße Pille Sport – Verletzt, was nun?“ ³¹ „Mykosen im Sport“³² oder sie werden beiläufig als aufgetretenes Krankheitsbild bei der Betreuung von

¹⁹ Vgl. *Kunz*, 2000, S. 399.

²⁰ Sportartdifferenziert und Sportdisziplinen übergreifend.

²¹ Vgl. *Attye*, 1990, S. 244-247.

²² Vgl. *Kamihama*, 1997, S. 249-253.

²³ Vgl. *Auger*, 1993, S. 35-41.

²⁴ Vgl. *Adams*, 2000, S. 1039-1041.

²⁵ Vgl. *el Fari*, 2000, S. 191-196.

²⁶ Prädisponierende Faktoren.

²⁷ Vgl. *Auger*, 1993, S. 35-41.

²⁸ Wie zum Beispiel Duschen, Fußdesinfektionsanlagen, Sprungbrett, Startblock.

²⁹ Vgl. *Kamihama*, 1997.

³⁰ *Gray*, 1985, S. 83 f..

³¹ *Müller-Wolfahrt*, 1984, S. 100.

³² *Billigmann*, 1992, S. 53.

Olympiateilnehmern genannt.³³ Standardwerke, wie *Hollmann / Hettinger's „Sportmedizin – Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin“*, geben keinen Hinweis auf mykotische Gefährdungen oder deren mögliche Prävention.³⁴

Die Häufigkeit von Pilzerkrankungen der Füße hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen.³⁵ Nach Informationen des *Deutschen Grünen Kreuzes*³⁶ und der *European Academy of Dermatology and Venereology*,³⁷ die sich auf die *Janssen-Cilag* Studie, „... eine überwiegend durch Allgemeinärzte durchgeführte Erhebung, bei der Pilzinfektionen lediglich klinisch beurteilt wurden...“³⁸ stützen, hat etwa jeder dritte Deutsche eine Pilzinfektion der Füße. Jeder sechste Bundesbürger soll eine Onychomykose aufweisen.

„Eine Tinea pedis ist unter Sportlern weit verbreitet. Das ist nicht weiter verwunderlich, stellt doch die Haut eine Infektionsbarriere zwischen dem Sportler und dem Sportmilieu dar. Letzteres kann durch eine Vielzahl von Kriterien zum Schaden der Barriere beeinflusst werden“.³⁹ *Rieth* spricht in diesem Zusammenhang von „locus minoris resistentiae“,⁴⁰ Plätzen mit reduzierter Widerstandskraft - Eintrittspforten.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erfassung von Anzahl und Manifestationsformen mykologischer Fußinfektionen bei Sportlern, erhoben bei Teilnehmern des Frankfurter Euro-Marathons im Jahr 2000.

³³ Keul, 1992, S. 22.

³⁴ Vgl. *Hollmann*, 2000.

³⁵ Vgl. Studie von *Janssen Cilag*, Foot-check, 1999.

³⁶ Vgl. Deutsches Grünes Kreuz, 2000.

³⁷ Vgl. *European Academy of Dermatology and Venereology*, 1999.

³⁸ *Abeck*, 2000, S. A1984.

³⁹ *Levine*, 1994, S. 179.

⁴⁰ *Rieth*, 1987, S. 78.

Neben exakten Angaben zur Prävalenz mangelt es nicht nur in Europa an Beschreibungen prädisponierender, sportspezifischer Faktoren und korrespondierender Begleitvariablen, wie Geschlecht, Alter, Körpergewicht der Sportler, wöchentlicher Trainingsumfang, Anzahl und Alter der Sportschuhe, Anzahl der betriebenen Sportarten usw..⁴¹ Es sollen eventuell existierende Abhängigkeiten der Ergebnisse von den Begleitvariablen aufgezeigt werden.

Mit dieser Arbeit sollen wissenschaftliche Fortschritte im mykologischen Bereich, der Medizin und der Sportwissenschaft angesteuert werden, um somit einen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Gesundheit von Sporttreibenden zu leisten.

Sie ist der Versuch mögliche prädisponierende Faktoren zu erkennen und über ein Prognosemodell, Erkenntnisse für weiterführende Studien zu Grunde zu legen.⁴²

⁴¹ Vgl. u.a.: *Itin*, 1986; *Attye*, 1990; *Conklin*, 1990; *Auger*, 1993; *Kamihama*, 1997; *Gudnadottir*, 1999 und Studien von *Ries*, *Tietz*, *Ulbricht*, 1998, Köln; 2000: Fulda, Main-Kinzig-Kreis, s. Anhang 1-3.

⁴² Vgl. *Kunz*, 2000, S. 19, Kapitel „Der Zweifel als grundlegende Methode der Wissenschaft“.

2 Mykosen

Der Begriff Mykose, für durch Pilze verursachte Infektionskrankheiten, wurde erstmals 1857 durch den an der Charité tätigen Pathologen *Virchow* gebraucht.⁴³ Pilze sind ubiquitär verbreitet und haben alle Kontinente und Bereiche der Erde kolonisiert. Als Eukaryonten verfügen sie über einen hohen Differenzierungsgrad, der es ihnen ermöglicht, sich verschiedensten äußeren Bedingungen anzupassen.

Drei Lebensformen von Pilzen werden unterschieden:

- Symbiotische Pilze, die zum Überleben des Wirts durch Symbiose beitragen
- Saprophytische Pilze, die sich auf verwesenden Pflanzen oder Tieren ansiedeln
- Parasitische Pilze, die den Zellen ihres Wirts Nährstoffe entziehen und häufig eine Ursache von Erkrankungen sind.

Pilzkulturen werden in der Biotechnologie⁴⁴ seit mehr als 2000 Jahren eingesetzt.⁴⁵ Auch heute werden in der Lebensmittelindustrie Pilzenzyme wie Proteasen, Aminoglykosidasen, Lipasen oder Pectinasen in großem Umfang verwendet.

In der Literatur werden - je nach Autor - zwischen 100.000 und 300.000 Pilzspezies aufgeführt, circa 120.000 Arten sind genauer bekannt und beschrieben.⁴⁶ Nur wenige Pilzspezies sind auch für den Menschen gefährlich, sie werden als Parasiten eingestuft.

Die parasitären Pilze sind in der Lage den ganzen Körper zu befallen. Etwa 100 Pilzspezies stellen für das größte Organ des Menschen, seine Haut, eine Gefahr dar.⁴⁷

Erreger von Pilzerkrankungen werden auch nach ihrem primären Habitat eingeteilt. Es werden zoophile, geophile oder anthropophile

⁴³ Tietz, 1998, S. 459.

⁴⁴ Unter anderem Wein- und Bierbereitung, Käse-, Brotherstellung, Antibiotikagewinnung .

⁴⁵ Vgl. Gravesen, 1994.

⁴⁶ Es existieren sehr unterschiedliche Zahlen zur Artenvielfalt.

⁴⁷ Vgl. Quadripur, 1996, S. 14; Hildebrandt, 1998, S. 533 f. unter Fungi.

Arten unterschieden.

Nach *Rieth* werden die humanpathogenen Pilze in drei große Gruppen untergliedert: Dermatophyten, Hefen oder Schimmelpilze.⁴⁸

„Aufgrund klinischer, diagnostischer und therapeutischer Besonderheiten...“ erfolgt die „...Untergliederung je nach Lokalisation: *Tinea pedis*, *Tinea unguinalis*, *Tinea corporis* etc.“⁴⁹

Mykologische Erkrankungen sind nicht auf bestimmte Körperregionen begrenzt. Die Infektion kann durch Auto-, Fremدينfektion oder ein Medium⁵⁰ auf andere Körperregionen übertragen werden. Die Transfektion mykotischer Erkrankungen erfolgt von Mensch zu Mensch, Tier zu Mensch, Erde zu Mensch, Mensch - Medium⁵¹ - Mensch. Für die Akquirierung der Infektion spielt die kontaminierte Umgebung eine entscheidende Rolle.

„Der Erreger ist in manchem Milieu stark verbreitet. Dieses sind öffentliche Bäder, Sportstätten, Saunen. Auch die Badeutensilien wie Badetücher, Badepantoffeln, Fußmatten sind mit Erregern stark kontaminiert. ... Allerdings spielen bestimmte Noxen als Disposition eine bedeutende Rolle, wie Epithelschäden im Bereich des Fußes...“⁵²

„Die Krankheiten, die durch Pilze verursacht werden, können in drei große Gruppen eingeteilt werden:

- superfizielle Mykosen
- subkutane Mykosen
- systemische Mykosen

Die superfiziellen Pilzinfektionen betreffen die keratinisierten Schichten der Haut (Hornhaut, Haare, Nägel) und die sichtbaren Schleimhäute.

⁴⁸ DHS-System nach *Rieth*, vgl. *Hildebrandt*, 1998, S. 1069.

⁴⁹ *Korting*, Dermatologische Qualitätssicherung, 2000, S. 37.

⁵⁰ Zum Beispiel Kleidungsstück, Trockentuch, Bettwäsche usw..

⁵¹ Überträger wie zum Beispiel Sportmatten, Wechselzonen (Triathlon), Duschanlagen.

⁵² *Quadripur*, 1996, S. 29 f..

Die subkutanen Mykosen sind jene Pilzkrankheiten, welche die subkutanen Gewebe befallen. Sie zerstören die Haut und dringen in die Tiefe ein. Sie bleiben jedoch stets lokalisiert.⁵³

Bei den systemischen Mykosen greifen die Pilze die inneren Hohlorgane des Menschen wie Hirn, Herz, Leber, Lunge und Niere an.

Pilzkrankungen der Hautoberfläche, superfizielle Pilzinfektionen, stellen weltweit die am häufigsten beobachteten Hauterkrankungen⁵⁴ dar.

Von Pilzinfektionen werden generell besonders häufig sehr junge, sehr alte und/oder sehr kranke Menschen heimgesucht.⁵⁵

„Pilze besiedeln den Organismus besonders ... ,wenn eine Verschiebung der normalen bakteriellen Flora bzw. eine Abwehrschwäche des Organismus besteht.“⁵⁶ So sind bei älteren Menschen, Stoffwechselerkrankten oder HIV-Patienten sehr hohe Prävalenzen, bis zu 80 %, zu beobachten.

Da tierische oder menschliche Erregerüberträger nicht zwingend mykotische Krankheitszeichen, wie eine starke, ggf. randbetonte Rötung mit einhergehender Schuppung aufweisen, ist die epidemische Ausbreitung mykologischer Erkrankungen sehr schwer zu unterbinden.

⁵³ Quadripur, 1996, S. 14.

⁵⁴ Haut- oder Oberflächenmykosen.

⁵⁵ Czaika, Bad Saarow, Vortrag anlässlich des 4. Mykologie-Workshops, Mai 2001, Verona.

⁵⁶ Fiedler, 1995, S. 73.

2.1 Fuß- und Nagelpilze

„Tinea ... durch Dermatophyten verursachte oberflächliche, d.h. auf die Epidermis beschränkte, Dermatomykose und Onychomykose;...im weiteren Sinne auch Bezeichnung für Hefe- und Schimmelpilz-Mykosen.“⁵⁷ Die Benennung des Krankheitsbildes wird durch Angabe der Körperregion (T. pedis) ergänzt. „Die Tinea pedis gehört zu den häufigsten Pilzerkrankungen des Menschen und kommt besonders bei Soldaten, Wassersportlern und Bergarbeitern vor.“⁵⁸

Der „Sportlerfuß“ wurde 1888 von *C. Pellizari* in „Recherche sur Trychophyton tonsurans“ erstmals erwähnt.⁵⁹

In der vorliegenden Studie wurden die Füße von Langstreckenläufern auf folgende Manifestationsformen der Tinea pedis inspiziert:

- Tinea pedis interdigitalis⁶⁰
- Onychomykose⁶¹
- Tinea pedis vom Mokassin-Typ⁶².

Diese drei Manifestationsformen werden nachfolgend differenzierter beschrieben.

Für mykotische Erkrankungen im Fußbereich existieren einige, z.T. synonym verwendete Begriffe, wie zum Beispiel:

- athlete's foot
- pie de atleta
- Fußmykose
- Zwischenzehenmykose
- Tinea pedis
- Ringworm of the feet
- Honkong Fuß
- Erosio interdigitalis

⁵⁷ Hildebrandt, 1998, S. 1575.

⁵⁸ Thomas, 1990, S. 47.

⁵⁹ Vgl. Ramsey, 1989, S. 79.

⁶⁰ Zwischenzehenmykose, vgl. Kapitel 2.1.1.

⁶¹ Pilzinfektion des Nagels, vgl. Kapitel 2.1.2.

⁶² Pilzbefall der Seitenflächen des Fußes und des Fersenbereichs, vgl. Kapitel 2.1.3.

- Epidermophytie interdigito plantaire.

„Athlete's foot is a cutaneous fungal infection that causes the skin to itch, flake, and fissure. Nail involvement is characterised by ungual thickening and discoloration.“⁶³

2.1.1 Tinea pedis interdigitalis

Infektionen in den Zehenzwischenräumen sind die bekannteste und häufigste Form der Fußpilzerkrankungen.



Abbildung 1: Tinea pedis interdigitalis⁶⁴

Zu Beginn der Erkrankung sind die Hautveränderungen in den Interdigitalräumen unauffällig, häufig werden sie durch die betroffene Person nicht bemerkt. Mit Hautrötung und schuppenden Arealen entwickeln sich die Interdigitalinfektionen.

„Sie ist die häufigste...“ Pilzinfektion „... und meist auch Ausgangsform...“ für eine Onychomykose. „...So kann sich die Tinea oft jahrelang auf die Zehenzwischenräume (ZZR) beschränken, bis veränderte expositionelle oder dispositionelle Faktoren eine

⁶³ Crawford, 2001, S. 288.

⁶⁴ Krause, 2000, S. 105.

Ausdehnung auf die Umgebung oder in fernere Hautregionen gewährleisten. Bevorzugt werden die Interdigitalräume (III -) IV - V⁶⁵ befallen, die dann eine rot gesäumte, weißlich gequollene Epidermis mit Mazeration und Zelldetritus sowie gelegentlich Bläschen präsentieren; auch Rhagaden und lamellöse Abhebung der Hornschicht kommen vor. Der Juckreiz ist uneinheitlich".⁶⁶

Von dem mazerierten Gewebe im Zehenzwischenraum kann ein übler Geruch ausgehen. Die Erreger bleiben nicht auf die Interdigitalräume beschränkt. Sie wandern in den Fußsohlenbereich und/oder den Nagelbereich und/oder die lateralen/medialen Fußareale. Fissuren im Zwischenzehnbereich und durch Mykosen hervorgerufene Entzündungen treten häufig auch bereits bei jungen Sportlern auf. Prinzipiell gehen die Tinea pedis interdigitalis-Symptome bei adäquater, früher antimykotischer Behandlung schnell zurück.

Wenn die Infektion inkonsequent auskuriert wurde oder Pilzsporen in Schuhen, Socken usw. zurückgeblieben sind, bilden sich häufig Rezidive.

2.1.2 Onychomykosen

Die Onychomykosen⁶⁷ weisen, in Abhängigkeit von der Befallsform, dem jeweiligen Stadium und deren Ausprägungsgrad ein unterschiedliches Aussehen auf. So schafft z.B. eine bestehende Paronychie⁶⁸ durch Zerstörung des Nagelhäutchens Eintrittspforten für eine lateral invadierende Onychomykose.

Das klinische Bild der Onychomykose kann sich zum Beispiel durch gelbe Streifenbildung⁶⁹, durch eine gelblich verfärbte, z.T. verdickte Nagelplatte oder etwa durch oberflächliche weißliche Flecken auf der Nagelplatte darstellen. In Folge des Pilzbefalls kann die Nagelplatte

⁶⁵ Interdigitalraum IV - V liegt zwischen der Kleinzeh und der Nachbarzehe, III - IV ist der nächste mediale Zehenzwischenraum usw., Anm. d. Verfassers.

⁶⁶ Krause, 2000, S. 106.

⁶⁷ Synonym: Nagelmykosen, Nagelflechte, Holznagel, Tinea unguium.

⁶⁸ Entzündung des Nagelumlaufs.

⁶⁹ Yellow streaks.

brüchig oder fransig werden und nicht selten dissoziieren⁷⁰. Der invasive Pilzbefall des Nagels kann zu Nagelplattenablösungen⁷¹ und verstärkter Hornbildung führen. Durch Teil- oder Komplettverlust der Nagelplatte verliert das Nagelbett seinen mechanischen Schutz, der Nagel ist anfänglich äußerst schmerzempfindlich.

Generell treten Onychomykosen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr vermehrt auf. Ab dem 50. bis 60. Lebensjahr verursachen die Onychomykosen in Abhängigkeit vom Ausprägungsgrad⁷² zunehmend wahrnehmbare Beschwerden, wie zum Beispiel Hängenbleiben der Nagelplatte (Tütennägel) beim Strümpfe anziehen, Schuhdruck und Druckschmerzen werden auf das nicht oder nur unzureichend geschütztes Nagelbett übertragen.

Korting schreibt im Deutschen Ärzteblatt „Onychomykose ist mit einer erheblichen Verminderung der Lebensqualität, aber auch der beruflichen Entfaltung verbunden“.⁷³ *Abeck* beschreibt „die Onychomykose eindeutig als Infektionskrankheit mit hohem physischem und psychischem Belastungspotential“.⁷⁴

Die berufliche Einschränkung scheint vordergründig nur als taktile Beeinträchtigung relevant, alle Mykoseformen können jedoch auf dem gesamten Körper, also auch an Händen und anderen freien Hautstellen auftreten und dort auch optische und daraus resultierend psycho-soziale Komplikationen hervorrufen.

⁷⁰ Zerfall, Trennung, Auflösung; hier: krümelig auflösen.

⁷¹ Vgl. Abb. 4.

⁷² Vgl. Kapitel 5.2.8.

⁷³ *Korting*, Dt. Ärzteblatt, 2000, S. A 1682.

⁷⁴ *Abeck*, 2000, S. A 1986.

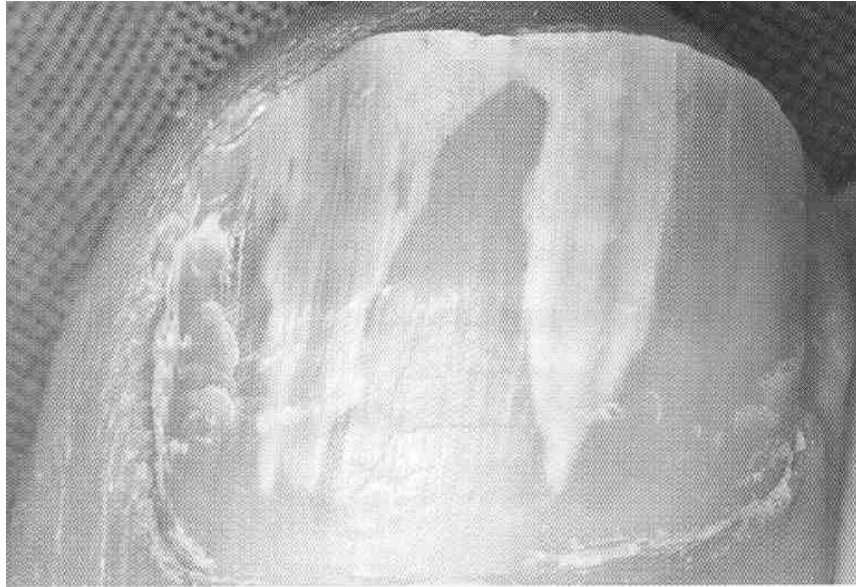


Abbildung 2: Distal subunguale Onychomykose,⁷⁵ die Nagelplatte erscheint von yellow streaks⁷⁶ durchzogen

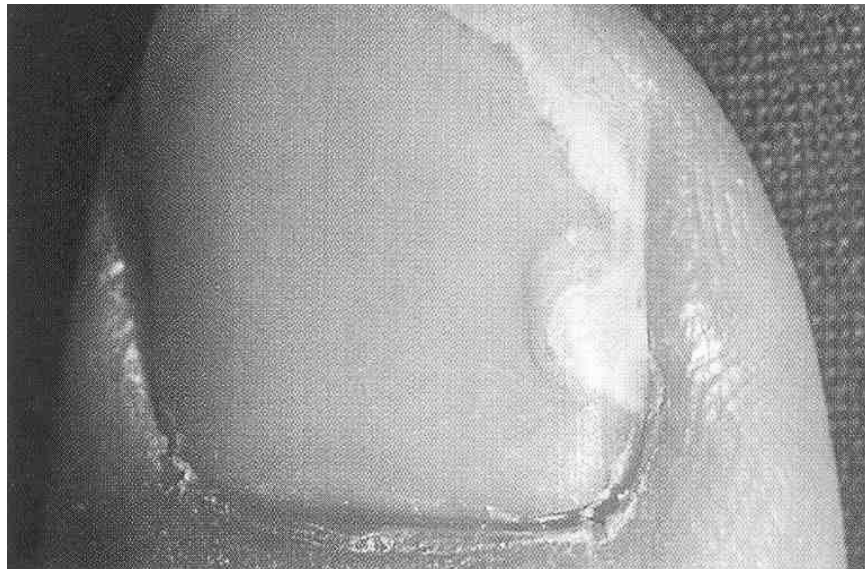


Abbildung 3: Onychomykose, distolateraler Befall der Nagelplatte aufgrund einer vorausgegangenen Schädigung des Nagelwalls⁷⁷

Die Onychomykosen sind nicht, wie häufig angenommen ein rein kosmetisches Problem, sondern sie stellen ein hochinfektiöses Krankheitsgeschehen dar.

Die Onychomykosen bedürfen, da sich häufig Rezidive bilden, einer aufwendigen und langwierigen antimykotischen Therapie.

⁷⁵ Krause, 2000, S. 110.

⁷⁶ Mit Pilzsporen angefüllte Hohlräume.

⁷⁷ Krause, 2000, S. 110.

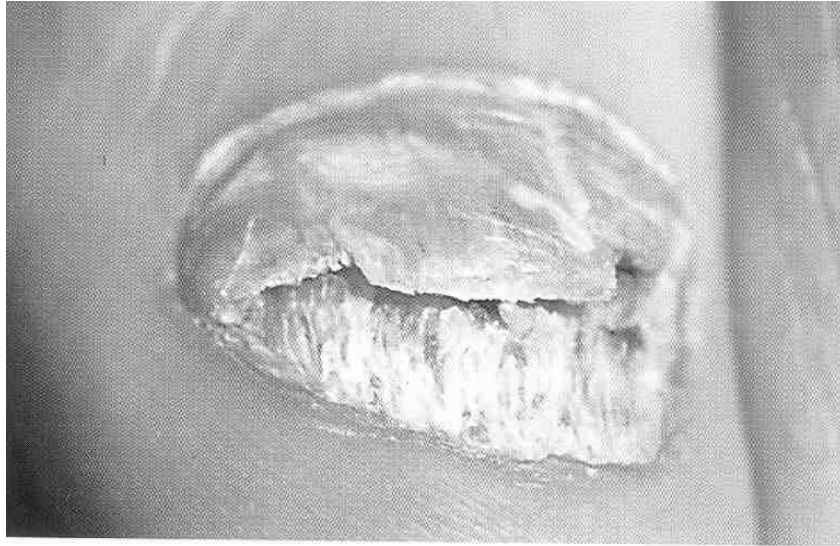


Abbildung 4: Onychomykose mit stark ausgeprägter Hyperkeratose⁷⁸

2.1.3 Tinea pedis vom Mokassin-Typ

Deutlich seltener als oben genannte Krankheitsbilder kommt die Tinea pedis vom Mokassin-Typ vor. Hierbei handelt es sich um einen Pilzbefall der Hautpartien, die in Anlehnung an den Schuhtyp nordamerikanischer Indianer, Mokassin-Typ genannt wird und seitlich um den gesamten Fuß, an den Fußrändern und der Ferse verlaufen. Die Infektion kann sich über den Fußrücken auf den gesamten Fuß verteilen. Der Mokassin-Typ korrespondiert häufig mit mykotischen Erkrankungen der Plantae. Er setzt sich, wie Abbildung 5 zeigt, gerne scharfrandig gegenüber der gesunden Haut ab.

⁷⁸ Krause, 2000, S. 111.



Abbildung 5: Tinea pedis vom Typ Mokassin⁷⁹

Mit dem Pilzbefall der Hautoberfläche können mehr oder weniger stark ausgeprägte Formen einer Schuppung, Rötung, Entzündung und/oder eines Juckreizes einhergehen.

Besonders unangenehm an der Tinea pedis vom Mokassin-Typ ist, dass das Krankheitsbild dort auftritt, wo der Schuh am Fuß anliegt, speziell für Laufsportler äußerst unkomfortabel.

⁷⁹ Krause, 2000, S. 109.

3 Fragestellungen

Die vorliegende Studie soll, am Beispiel der ausgewählten Stichprobe von Langstreckenläufern, im wesentlichen folgende Fragen beantworten:

- Wie hoch ist die mykotische Infektionsrate des Fußbereichs in der Stichprobe?
- Welche Verteilung der mykotischen Erkrankungen Onychomykose, Tinea pedis interdigitalis oder Mokassin-Typ liegen bei der untersuchten Stichprobe vor?
- Welche Abhängigkeiten zwischen erhobenen Begleitvariablen⁸⁰ und mykotischen Erkrankungen können festgestellt werden?

Da, wie bereits in Kapitel 1 erläutert, eine die Sport - Mykose Problematik in dieser Breite erfassende Studie nicht verfügbar ist, wurde eine große Anzahl von Parametern erfasst. „Die explorative Datenanalyse bemüht sich ... darum, Untergruppen zu identifizieren und zu vergleichen, etwa um unbekannte Variablen aufzuspüren“.⁸¹

Diese Studie basiert auf nachfolgenden drei Pilotstudien.

Pilotstudien

Die folgenden vorgeschalteten Pilotstudien waren unerlässlich, um die Beobachtungs- und Messverfahren zu optimieren, den Versuchsfehler abzuschätzen, die Datengewinnung zu kontrollieren und aufgrund unerwarteter Resultate den Versuchsplan nach zeitlichen, örtlichen und personellen Besonderheiten zu modifizieren.⁸²

⁸⁰ Vgl. Kapitel 1.

⁸¹ *Sachs*, 1997, S. 31.

⁸² Nach *Koller*, in: *Sachs*, 1997, S. 678; vgl. *Coggon*, 1997, Chapter: „Planning and conducting a survey“.

Die Pilotstudien, mit nachfolgend aufgeführten unterschiedlichen Studienschwerpunkten, wurden zwischen Februar 1998 und Juni 2000 durchgeführt.

3.1 Pilotstudie, Köln⁸³

Die erste Mykosestudie fand als Querschnittstudie im Februar 1998 mit 94 Sportstudierenden der Deutschen Sporthochschule in Köln statt.

Zentrale Fragestellungen, die zum einen der Prüfung in der Literatur genannter Prävalenzen, aber auch zur Prüfung von Hypothesen formuliert wurden, waren:

- Haben Sportler überproportional häufig eine Mykose im Fußbereich?
- Welche Mykoseformen weisen sie hauptsächlich auf?
- Welche Erreger werden nachgewiesen?
- Können Pilze auch in den Schuhen nachgewiesen werden?
- Gibt es einen geschlechtsspezifischen Häufigkeitsunterschied für die Tinea pedis bei Sportlern?

3.2 Pilotstudie, Fulda⁸⁴

Die zweite Mykosestudie fand mit Teilnehmern des allgemeinen Hochschulsports der Fachhochschule Fulda statt. Nach dem ersten Datenerhebungstermin am 10. April 2000 fand am 02.05.2000 der Nachuntersuchungstermin für die an der Wirksamkeitsstudie (Längsschnitt-) teilnehmenden Sportler statt.

In Folge der Kölner Erhebung wurde, gemäß der wissenschaftlichen Methodik des Iterationszyklus⁸⁵, ein Studiendesign entwickelt, welches ausgehend von ähnlichen Bedingungen und Fragestellungen wie in Köln, zusätzlich der Frage nachging:

⁸³ Vgl. Anhang 1.

⁸⁴ Vgl. Anhang 2.

⁸⁵ Vgl. *Sachs*, 1997, S13.

- Können Sportler und Sportschuhe schnell und effektiv saniert, d.h. erregerefrei gemacht werden?

Zur Absicherung der klinischen Diagnosen wurden drei unabhängige Labore mit der Auswertung der Nativpräparate und Kulturen beauftragt. Ein klinischer Befund galt nur dann als abgesichert, wenn alle drei Institute zu den gleichen Ergebnissen kamen.

3.3 Pilotstudie, Main-Kinzig-Kreis⁸⁶

Im Rahmen des Brüder-Grimm-Laufs⁸⁷ am 10. Juni 2000, Main-Kinzig-Kreis, wurde eine Querschnittstudie mit 130 Teilnehmern im Rahmen eines Volkslaufes durchgeführt.

Schwerpunkte dieser Studie waren: a) die kurzfristige Gewinnung, Motivation an einem Volkslauf teilnehmender Sportler, b) die zeitlich rationelle Untersuchung und Erfassung der Daten, c) das Einrichten einer telefonischen Informationsstelle, bei der die kulturellen Untersuchungsergebnisse durch die Sportler abgerufen werden konnten.

3.4 Hauptstudie, Euro Marathon 2000, Frankfurt/Main

Die nachfolgende epidemiologische Studie sollte, auf der Grundlage der in den Pilotstudien gewonnen Erkenntnisse, eine valide Erhebung der Prävalenz mykotischer Fußinfektionen und gegebenenfalls Erkenntnisse über den Einfluss prädisponierender Begleitvariablen, die als Risiko-⁸⁸ oder prädisponierende Faktoren wirken, bei Teilnehmern des Euro Marathon ermöglichen.

Primäre Fragestellungen der Studie waren:

- Wie hoch ist die mykotische Infektionsrate bei der Stichprobe?
- Welche Verteilung der mykotischen Erkrankungen Onychomykose, Tinea pedis interdigitalis oder Mokassin-Typ liegen bei der

⁸⁶ Vgl. Anhang 3.

⁸⁷ 5-Etappen-Lauf über 82 km.

⁸⁸ Vgl. Sachs, 1997, S. 309.

untersuchten Stichprobe vor?

- Welche Abhängigkeiten zwischen erhobenen Begleitvariablen und mykotischen Erkrankungen können festgestellt werden?

Nach Erhebung der Häufigkeit und Verteilung mykotischer Erkrankungen sowie möglicher Abhängigkeiten von den zahlreich erhobenen Begleitvariablen⁸⁹, werden als sekundäre Fragestellungen: differenzierte Lokalisationen der Erkrankung, Erregerspektrum, Ausprägungsgrad mykotischer Erkrankungen und mögliche Abhängigkeit zwischen den zahlreich erhobenen Begleitvariablen überprüft. Sekundäre Fragestellungen waren:

- Wie sind die mykotischen Erkrankungen auf die einzelnen Füße, Zehen, Zehenzwischenräume verteilt?
- Welchen Ausprägungsgrad weisen die mykotischen Erkrankungen im Fußbereich auf?
- Sind Abhängigkeiten zwischen Ausprägungsgrad und erhobenen Begleitvariablen festzustellen?
- Welche Erreger können durch die Laboruntersuchungen nachgewiesen werden?
- Können frühere Pilot-Studienergebnisse durch diese Studie bestätigt werden?

Die Nullhypothese der Studie lautet: Die betrachteten Vergleichsgruppen stimmen bezüglich der Auftrittswahrscheinlichkeit von positiven und negativen Befunden überein, das heißt positive bzw. negative Befunde sind in den Vergleichsgruppen gleich häufig zu beobachten.

Ziel der Studie war es, Prognosen und Empfehlungen für ähnliche Kollektive zu ermöglichen und Hypothesen für die Gesamtgruppe der Langstreckenläufer zu formulieren.

⁸⁹ Geschlecht, Alter, Gewicht, BMI, wöchentlicher Trainingsumfang, Anzahl der betriebenen Sportarten, Anzahl der Sportschuhe, Alter der Sportschuhe, Erwartungshaltung bezüglich dem Vorliegen einer mykotischen Infektion, mykotische Anamnese, antimykotische Behandlung der Schuhe.

Für Folgestudien in Zusammenarbeit mit sportmedizinischen Untersuchungsstellen, Leistungsstützpunkten, Sportfakultäten, Pharma- und Sportindustrie galt es, Tendenzen und eventuelle Ansatzpunkte für Präventivempfehlungen herauszuarbeiten.

4 Material und Methode

Am Vortag des Frankfurter Euro Marathon 2000, dem 28.10.2000, wurden die Daten für diese Studie erhoben. Die Studie wurde als nichtrandomisierte, unkontrollierte Datensammlung durchgeführt. Da es weder aus finanziellen, zeitlichen oder prinzipiellen Gründen möglich war die Grundgesamtheit der mehr als 10.000 Teilnehmer der Laufveranstaltung in die Studie einzubeziehen wurde eine Zufallsstichprobe⁹⁰ von mehr als 200 Personen ermittelt.

Zur Vermeidung des Selektionsbias wurde die Auswahl der Sportler in Anlehnung an das Urnenmodell⁹¹ getroffen.

Merkmalsausprägungen der zu ziehenden Merkmalsträger waren:

- Langarm- oder Kurzarmoberbekleidung
- Brillenträger oder Nichtbrillenträger
- Taschen-, Rucksackträger oder ohne Tasche/Rucksack
- Rolltreppennutzer Aufwärts- oder Abwärtsfahrt⁹²
- Straßenkleidung oder Sportkleidung (Trainingsanzug, Läuferhose usw.).

4.1 Einschlusskriterien

Von den Merkmalsausprägungen wurden „Sportkleidung“ und „Rolltreppennutzer Abwärtsfahrt“ als Einschlusskriterien gezogen. Die Auswahl und Ansprache der Probanden wurde durch ein Mitglied des Untersuchungsteams so neutral wie möglich vorgenommen.

Grundsätzlich mussten die ausgewählten Studienteilnehmer nachweisen, dass sie für die Marathonstrecke gemeldet sind.

Als Aufwandsentschädigung erhielt jeder Studienteilnehmer ein Sporttrikot und ein Paar Sportsocken, unter anderem konnte damit erreicht werden, dass über 90% der angesprochenen Sportler sich zur Studienteilnahme bereit erklärten.

⁹⁰ Vgl. Kunz, 2000, S. 413.

⁹¹ Vgl. Sachs, 1997, S. 97-105.

⁹² Infostand und Ansprechort befanden sich in der Messehalle Frankfurt unmittelbar an den Rolltreppen.

4.2 Ausschlusskriterien

Differentialdiagnostisch wurden bei der Tinea pedis unter anderem allergisches Kontaktekzem, gramnegativer Fußinfekt, Psoriasis palmaris et plantaris und bei der Onychomykose: Nagelpsoriasis, Lichen ruber planus, Nagelekzem oder bakterielle Nagelinfection ausgeschlossen.

Bei der Tinea pedis vom Typ Mokassin wurde diagnostisch gegenüber Kontaktekzem abgegrenzt.

4.3 Untersucher und Arbeitsplätze

Innerhalb des für die Untersuchung angesetzten Zeitfensters, Samstag 28.10.2001, 10.00 Uhr bis 15.00 Uhr, wurden insgesamt 254 Sportler von *Prof. Dr. H.-J. Tietz*, Charité, Berlin; *PD Dr. P. Mayser*, Uniklinik, Gießen; *Dr. V. Czaika*, Charité, Berlin und *Dr. H. Ulbricht*, Aventis Pharma Deutschland GmbH, untersucht.

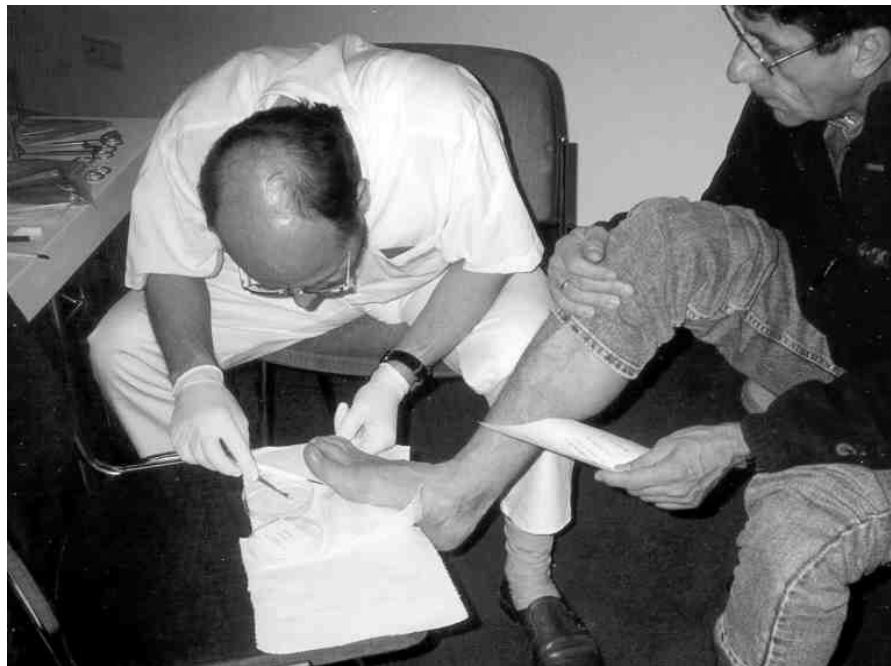


Abbildung 6: Entnahme von Hautschuppen und Nagelmaterial zu Untersuchungszwecken für das Nativpräparat und die kulturelle Erregeranzucht

Die mykologischen Arbeitsplätze der Untersucher waren gemäß der Checkliste „Grundausrüstung des mykologischen Arbeitsplatzes“⁹³ ausgestattet. Die medizinische Untersuchung, Materialabnahme, Anzucht und Differenzierung erfolgten nach dem durch *Tietz/Ulbricht* publizierten Gold-Standardverfahren.⁹⁴

„Beim Verdacht auf Vorliegen einer Mykose“ wurde „zur Absicherung der Diagnose sowohl die mikroskopische Untersuchung als auch das Anlegen einer Kultur und deren Auswertung erforderlich.“⁹⁵ Im mykologischen Labor der Charité in Berlin wurde das Patientenmaterial anschließend labortechnisch aufgearbeitet und einer mikroskopischen und kulturellen Befundung unterzogen.

Die labortechnischen Untersuchungsergebnisse lagen vier Wochen nach dem Erstuntersuchungstermin vor und wurden dann den Prüfbögen zugeführt.



Abbildung 7: Der Zehenspreizer erleichtert die Materialentnahme

Das Arbeiten mit einem eingespielten Untersuchungsteam mit fest zugeordneten Studienassistenten entspricht den unter „staff and trai-

⁹³ *Tietz*, Humanpathogene Pilze der Haut und Schleimhäute, 1999, S. 11.

⁹⁴ Vgl. *Tietz*, Humanpathogene Pilze der Haut und Schleimhäute, 1999.

⁹⁵ *Tietz*, Humanpathogene Pilze der Haut und Schleimhäute, 1999, S. 12.

ning“ geforderten Rahmenbedingungen zu „planning and conducting a survey“.⁹⁶

4.4 Dokumentation

Alle Ergebnisse wurden in Prüfbögen dokumentiert.

Die Prüfbögen wurden bereits während der Pilotstudien in enger Zusammenarbeit mit dem *Büro für Biometrie und Statistik* (BBS)

erarbeitet und für eine EDV-gestützte Auswertung vorbereitet.

Auf den Prüfbögen wurde auf Daten aus dem persönlichen Hygienebereich⁹⁷ bewusst verzichtet und primär auf sportbezogene Begleitvariablen Wert gelegt.

Mykoseerhebung Euro Marathon Frankfurt, 27.-29.10.2000

| | | |
|----------------|------------------|------------------|
| Sportler Nr. 1 | Initialen: ____ | Geschlecht: ____ |
| Alter: ____ J | Gewicht: ____ kg | Größe: ____ cm |
| | | BMI: ____ |

Sportliche Aktivität (Stunden/Woche): ____

Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ mehr


Anzahl der Sportschuhe ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ mehr

Alter des Wettkampfschuhs: ☐ bis 2 Monate ☐ bis 6 Monate
☐ bis 12 Monate ☐ älter als 12 Monate

Vermuten Sie bei sich eine Fußpilzinfektion? ☐ ja ☐ nein

Wurden Sie bereits wegen einer Pilzinfektion im Fuß-/Nagelbereich behandelt? ☐ ja, wegen Fußpilz ☐ ja, wegen Nagelpilz ☐ nein

Wurden Ihre (Sport-)Schuhe mitbehandelt? ☐ ja ☐ nein

| | |
|--|--|
| Mykoseform: <input type="radio"/> Onychomykose <input type="radio"/> Tinea pedis interdigitalis <input type="radio"/> Tinea pedis Mokassin-Typ |  |
|--|--|

Ausprägungsgrad: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6
(1 = leicht, 6 = schwer)

| | |
|---|---|
| Nativpräparat Fuß: <input type="radio"/> neg. <input type="radio"/> pos. | Kultur Fuß: <input type="radio"/> neg. <input type="radio"/> pos. |
| Nativpräparat Nagel <input type="radio"/> neg. <input type="radio"/> pos. | Kultur Schuh: <input type="radio"/> neg. <input type="radio"/> pos. |

Erreger Fuß: _____ Erreger Nagel: _____

Abbildung 8: Prüfbogen, Original als Anhang 6

⁹⁶ Vgl. Coggon, 1997, chapter 5, S. 3 f., „Staff and training“.

⁹⁷ Fußpflegefrequenz, Sockenreinigung usw..

4.5 Statistik

Die Gesamtdatenmenge wurde deskriptiv ausgewertet. Aus den demographischen⁹⁸ und medizinischen⁹⁹ Rohdaten wurden geeignete Maßzahlen¹⁰⁰ bestimmt und interpretiert. Sämtliche erhobenen qualitativen Variablen zur Beschreibung der sportlichen Aktivität wurden durch entsprechende Häufigkeitstabellen und Prozentwerte wiedergegeben.

Die große Anzahl der Tabellen ergab sich aus dem Anspruch unbekannte Variablen und prädisponierende Faktoren zu detektieren.¹⁰¹ Für die Hauptzielgröße (Anteil von Mykosen) wurden 95% Konfidenzintervalle mit Endlichkeitskorrektur bestimmt. Die Häufigkeitsverteilung mykologischer Befunde wurde dargestellt, zwei bis fünf Untergruppen wurden definiert. Der Stichprobenumfang (>200) wurde so gewählt, dass das zugehörige 95%-Konfidenzintervall für den Anteilswert der Mykosen eine Länge von 15 Prozentpunkten nicht überschreitet.

Folgende Nebenzielgrößen wurden mit geeigneten Kennziffern beschrieben: Mykoseform, Ausprägungsgrad, Lokalisation der mykotischen Erkrankungen, Erregerspektrum.

Außerdem wurde der Einfluss auf die Zielgröße univariat und multivariat mit Fisher's exaktem Test, beziehungsweise der logistischen Regression an Hand folgender Variablen explorativ untersucht:

- Mykosen in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Gewicht, BMI, sportlicher Aktivität, u.a. Begleitvariablen
- Ausprägungsgrad der Mykosen in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Gewicht, BMI, sportlicher Aktivität, u.a. Begleitvariablen.

⁹⁸ Siehe Anhang 7, Gesamtdaten sind auf Wunsch verfügbar.

⁹⁹ Siehe Anhang 8, Gesamtdaten sind auf Wunsch verfügbar.

¹⁰⁰ Mittelwert, Standardabweichung, Median, Quartile, Minimum, Maximum, Häufigkeitsverteilung (nur bei qualitativen Größen).

¹⁰¹ Vgl. *Sachs*, 1997, S. 31, „Wer intensiv sucht, der findet meist etwas“.

Sämtliche Signifikanz-Tests wurden zweiseitig auf dem α -Niveau von 0,05 durchgeführt und deskriptiv beurteilt.

Das gesammelte Datenmaterial wurde doppelt erfasst und dem Rechner zugeführt. Fehler und Inkonsistenzen im Datenmaterial wurden geklärt und verbessert.

Alle Auswertungen wurden auf PCs mit MS Windows unter Zuhilfenahme des SAS-Softwarepaketes 6.12 durchgeführt.¹⁰²

Die einzelnen Auswertungen beziehen sich immer auf die Menge der erhobenen Daten. Kommt es bei einzelnen Variablen zu missing values wird davon ausgegangen, dass die fehlenden Größen sich statistisch konform verhalten, d.h. die bei den Ausfällen vorhandene Verteilung entspricht der Verteilung in der ausgewerteten Stichprobe.

¹⁰² Technische Unterstützung durch BBS.

5 Ergebnisse

5.1 Ergebnisse der Pilotstudien

Pilotstudie Köln

Die Sportstudierenden waren durchschnittlich 22,8 Jahre alt, es nahmen 54 Männer und 40 Frauen an der Studie teil. Alle Teilnehmer trieben mindestens 5 Stunden Sport pro Woche.

61,7% (n = 58) der Untersuchten wiesen eine Tinea pedis auf. Vom Typ interdigitalis wurden 45,7% (n = 43), von der Onychomykose 40,4% (n = 38) und 11,7% (n = 11) vom Mokassin-Typ diagnostiziert.

Verschiedene Sportler wiesen mehrere Pilzinfektionen auf. Die mykologische Prävalenz der untersuchten Gruppe lag über den für die Normalbevölkerung publizierten Referenzzahlen. Im Vergleich mit den für Sportlergruppen gefundenen Erkrankungsdaten liegen die Werte der Kölner Pilotstudie vom quantitativen Befallsgrad im oberen Bereich ($\geq 60\%$) aller vorliegenden Ergebnisse bei Sportlern.

Bei den gefundenen Erregern der Haut- und Nagelproben dominierten *Trichophyton rubrum*, gefolgt von *Trichophyton mentagrophytes* var. interdigitale, *Epidermophyton floccosum* und *Candida albicans*. 35,4% der Sportschuhe waren mykotisch kontaminiert.

Die Rangfolge der humanpathogenen Auslöser im Schuh war nicht mit der an den Sportlern gefundenen Rangfolge identisch. Im Schuh dominierten Erreger der Gruppe *Trichophyton mentagrophytes*, erst dann folgte *Trichophyton rubrum*. *Epidermophyton floccosum* und *Candida albicans* behielten die Rangfolge bei.

Geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Verteilung der mykotischen Erkrankungen wurden nicht festgestellt.

Pilotstudie Fulda

72 Hochschulsporttreibende¹⁰³, 43 Männer, 29 Frauen mit einem wöchentlichen Trainingsumfang ≥ 5 Stunden standen als Probanden für die Interventionsstudie zur Verfügung.

84,7% (n = 61) Teilnehmer wiesen eine Tinea pedis auf. Auch in den einzelnen Manifestationsformen wurden höhere Erkrankungsraten als in Köln verzeichnet, ebenso konnten deutlichere Ausprägungen als in Köln registriert werden.

Sportler mit kulturell gesicherter Tinea pedis erhielten auf Wunsch Batrafen® Gel zum Auftragen auf die erkrankte Hautpartie und Batrafen® Puder zum Einbringen in die Sportschuhe. Nach einer dreiwöchigen Therapie konnten lediglich noch bei vier der an der Interventionsstudie teilnehmenden 35 Pilzinfizierten lebensfähige Erreger über eine Kultur nachgewiesen werden.

Bei den Schuhen konnte die Zahl der mykotisch kontaminierten „Sportgeräte“ von 27 auf 6 reduziert werden.

Parallel zu der medikamentösen Behandlung erhielten die Teilnehmer leicht zu realisierende Präventionshinweise.¹⁰⁴

Da in den seltensten Fällen ein erneutes Einbestellen der Sportler auf Grund bundesweiter Anreise möglich ist, wurde nach der Fuldaer Studie auf Überprüfung der in klinischen Studien hinreichend bewiesenen Wirksamkeit der Wirkstoffe Ciclopirox/Ciclopiroxolamin verzichtet.

Pilotstudie Main-Kinzig-Kreis

28,5% der insgesamt 130 Probanden wiesen eine der mykotischen Tinea-Infektionen auf.

Dem Untersuchungsteam ist es gelungen fast 50% der Starter für die Studienteilnahme innerhalb der ca. vierstündigen Pause zwischen zwei Etappen zu gewinnen. Optimal abgesprochene und eingespielte

¹⁰³ Verschiedenster Sportarten.

¹⁰⁴ Schuhe austrocknen lassen, Badeschlappen tragen, Fußtrockentuch verwenden, Socken mit mindestens 60°C unter Verwendung von hochwirksamen Waschlaugen reinigen usw..

Kooperation innerhalb des Nagel-Batrafen®-Teams gewährleistete den reibungslosen Untersuchungs- und Datenerhebungsverlauf. Die Verifizierung des Studiendesigns und der logistischen Realisation, inklusiv Schaltung einer telefonischen hot-line zum anonymisierten Abrufen der Untersuchungsergebnisse war gelungen.

5.2 Ergebnisse der Hauptstudie, Euro-Marathon 2000

Es wurden quantitative und qualitative Merkmale sowie klinischen Befunde von 253 Studienteilnehmern erfasst. 18 Personen konnten bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden, da sie wohl an der Untersuchung teilnahmen, nicht aber ihre Meldung zur Marathonstrecke, sondern nur zu einem Laufwettbewerb des Begleitprogramms nachweisen konnten.

Die Zahl der in der Studie erfassten Sportler, der Stichprobenumfang, beläuft sich somit auf $n = 235$. Bei 143 (56,3%) der oben genannten 253 Sportler wurden zur Diagnosesicherung und Erregerdifferenzierung insgesamt 205 Proben mit Nagelmateriale und/oder Hautschuppen aus dem Fußbereich angelegt.

5.2.1 Häufigkeitsverteilung demographischer Merkmale

Die ausführliche Deskription der Studiengruppe dient der möglichst exakten Darstellung von Begleitvariablen, welche die Stichprobengruppe charakterisieren und in Bezug auf die Haupt- und Nebenzielgrößen relevant sein können.

Häufigkeitsverteilung nach Geschlecht

Tabelle 1: Häufigkeitsverteilung nach Geschlecht

| Variable | Statistik | Wert |
|-------------------|---------------------|------------|
| Geschlecht | weiblich | 69 (29%) |
| | männlich | 164 (70%) |
| | missing values | 2 (1%) |
| | Gesamtzahl Personen | 235 (100%) |

In die Studiauswertung wurden insgesamt 235 Personen aufgenommen. 29% (n = 69) waren Sportlerinnen, 70% (n = 164) der Studienteilnehmer waren männliche Sportler. Auf zwei Prüfbögen (1%) wurde das Geschlecht nicht erfasst¹⁰⁵, diese Fragebögen wurden im Verlauf der Auswertung bei geschlechtsrelevanten Fragestellungen nicht berücksichtigt.

Häufigkeitsverteilung nach Alter

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung nach Alter

| Variable | Statistik | Wert |
|----------------------|---------------------------|-----------------|
| Alter (Jahre) | Mittelwert \pm Std.abw. | 40,7 \pm 10,2 |
| | Median | 40 |
| | [q25%, q75%] | [34, 46] |
| | [Minimum, Maximum] | [16, 69] |
| | auswertbar | 235 |

Da Mykosen häufig altersmäßig different auftreten, sollte überprüft werden, ob eine altersabhängige Verteilung der mykotischen Infektionen auch bei der Stichprobengruppe festgestellt werden kann. Es wurden 235 Altersangaben erfasst. Die Spannweite (ω) der Altersangaben beträgt 53 Jahre, der kleinste Einzelwert (Minimum) ist 16 Jahre, der größte Einzelwert (Maximum) 69 Jahre. Zwischen dem ersten [q25%] und dritten Quartil¹⁰⁶ [q75%] oder zwischen 34 und 46 Jahren liegen 50% der Studienteilnehmer. Median (40 Jahre) und Mittelwert (40,7 Jahre) liegen dicht zusammen, es liegt eine annähernd symmetrische

¹⁰⁵ Missing values.

¹⁰⁶ Altman, 1994, S. 996.

Häufigkeitsverteilung vor.

Tabelle 3: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Alter

| Variable | Statistik | Männer | Frauen |
|----------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Alter (Jahre) | Mittelwert \pm Std.abw. | 41,0 \pm 10,2 | 39,9 \pm 10,2 |
| | Median | 40 | 41 |
| | [Minimum, Maximum] | [16, 69] | [21, 67] |
| | auswertbar | 164 | 69 |

Die geschlechtlich differenzierte Aufteilung unter dem Aspekt des Alters zeigt im Bereich der Spannweite einen deutlichen Unterschied. Der maximale Altersunterschied bei den Männern betrug 53 Jahre, bei den Frauen 46 Jahre.

Häufigkeitsverteilung nach Körpergröße

Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung nach Körpergröße

| Variable | Statistik | Wert |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|
| Körpergröße (cm) | Mittelwert \pm Std.abw. | 175,1 \pm 8,7 |
| | Median | 175 |
| | [q25%, q75%] | [170, 181] |
| | [Minimum, Maximum] | [154, 197] |
| | auswertbar | 233 |

Die Erhebung der Körpergröße war als Berechnungsgrundlage des BMI notwendig. 233 Körpergrößenangaben wurden erfasst. 50% der Teilnehmer wiesen eine Körpergröße zwischen 170 cm und 181 cm auf. Die Spannweite zwischen Minimum (154 cm) und Maximum (197 cm) beträgt 43 cm.

Tabelle 5: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Körpergröße

| Variable | Statistik | Männer | Frauen |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Körpergröße (cm) | Mittelwert \pm Std.abw. | 178,7 \pm 7,2 | 166,7 \pm 5,6 |
| | Median | 179 | 168 |
| | [Minimum, Maximum] | [162, 197] | [154, 177] |
| | auswertbar | 164 | 69 |

Die Männer sind im Median 11 cm größer als die Frauen, der Körperlängenunterschied zwischen der größten Teilnehmerin und dem größten Teilnehmer betrug 20 cm, bei den kleinsten Teilnehmern nur 8 cm.

Häufigkeitsverteilung nach Körpergewicht

Tabelle 6: Häufigkeitsverteilung nach Körpergewicht

| Variable | Statistik | Wert |
|---------------------|---------------------------|-----------------|
| Gewicht (kg) | Mittelwert \pm Std.abw. | 71,2 \pm 11,4 |
| | Median | 70 |
| | [q25%, q75%] | [63, 78] |
| | [Minimum, Maximum] | [48, 103] |
| | auswertbar | 235 |

Zur Berechnung des BMI ist neben der Körpergröße auch das Körpergewicht als Berechnungsgrundlage notwendig.

Beim Gewicht ist eine noch größere prozentuale Differenz (46,6%) zwischen Maximum und Minimum als bei der Körpergröße (21,8%) festzustellen. Die leichteste Person der Stichprobe wog 48 kg. Der schwerste Teilnehmer 103 kg. Der Mittelwert aller erfassten Einzelgrößen betrug 71,2 kg. Im Interquartilbereich (63 kg - 78 kg) liegen 118 Personen.

Tabelle 7: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Körpergewicht

| Variable | Statistik | Männer | Frauen |
|---------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| Gewicht (kg) | Mittelwert \pm Std.abw. | 75,8 \pm 9,6 | 60,6 \pm 7,4 |
| | Median | 75 | 59 |
| | [Minimum, Maximum] | [51, 103] | [48, 88] |
| | auswertbar | 164 | 69 |

Erwartungsgemäß rekrutiert sich die schwerste Person aus der Gruppe der Männer, die Leichteste aus der Gruppe der Frauen. Die Männergruppe weist zwischen Mittelwert und Median nur eine geringe Differenz auf (symmetrische Verteilung).

Bei der Frauengruppe bedingen $n = 69$ und Ausreißer im oberen Gewichtsbereich einen Unterschied von 2,6 kg zwischen Mittelwert und Median.

Häufigkeitsverteilung nach BMI

Da die alleinige Darstellung der Stichprobe über das Körpergewicht keine Validität besitzt, wurde zur Darstellung der Stichprobe der BMI (Body Mass Index) berechnet. Der BMI ist eine aus Körpergewicht (kg):Körperlänge² (m²) berechnete Verhältniszahl zur Beurteilung des Körpergewichts. Liegt das Ergebnis der Berechnung zwischen 20-25 kg/m², wird vom Normalbereich gesprochen.¹⁰⁷

Nach der vorgeschlagenen Klassifikation der *Deutschen Gesellschaft für Ernährungsforschung* wurde eine geschlechtliche Differenzierung berücksichtigt.¹⁰⁸

Tabelle 8: Klassifizierung BMI¹⁰⁹

| Klassifikation | BMI | |
|--------------------|----------|----------|
| | männlich | Weiblich |
| Untergewicht | < 19,9 | < 18,9 |
| Normalgewicht | 20-24,9 | 19-23,9 |
| Übergewicht | 25-29,9 | 24-29,9 |
| Adipositas | 30-39,9 | 30-39,9 |
| massive Adipositas | > 40 | > 40 |

Tabelle 9: Häufigkeitsverteilung nach BMI

| Variable | Statistik | Wert |
|----------|-----------------------|--------------|
| BMI | Mittelwert ± Std.abw. | 23,1 ± 2,5 |
| | Median | 23,0 |
| | [q25%, q75%] | [21,3, 24,7] |
| | [Minimum, Maximum] | [17,6, 31,9] |
| | auswertbar | 233 |

Es konnte von zwei Personen kein BMI ermittelt werden, da für sie keine Körpergrößenangaben protokolliert wurden. Der BMI von 50% der Teilnehmer lag zwischen 21,3 kg/m² und 24,7 kg/m².

Die Spannweite der berechneten BMI-Werte reicht von 17,6 kg/m² bis 31,9 kg/m², von Untergewicht bis in den Bereich Adipositas.

¹⁰⁷ Vgl. Hildebrandt, S. 221.

¹⁰⁸ Vgl. Hollmann, 2000, S. 110.

¹⁰⁹ Modifiziert nach Hollmann, 2000, S. 110.

Tabelle 10: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Gewichtsklassen

| Variable | Statistik | Männer | Frauen |
|------------|---------------------|------------|-----------|
| BMI | Untergewicht | 7 (4%) | 7 (10%) |
| | Normalgewicht | 114 (70%) | 50 (72%) |
| | Übergewicht | 42 (26%) | 11 (17%) |
| | Adipositas | | 1 (1%) |
| | fehlende Angaben | 1 (1%) | |
| | Gesamtzahl Personen | 164 (100%) | 69 (100%) |

Von den 164 männlichen Teilnehmern gehörte kein Läufer der Gruppe der Adipösen an. Bei den Damen wies eine Person einen BMI $>30 \text{ kg/m}^2$ auf, sie gehört somit der Gruppe der Adipösen an. Lediglich 4% der Männer waren untergewichtig, jedoch 10% der Frauen wiesen einen BMI $< 19 \text{ kg/m}^2$ auf.

Häufigkeitsverteilung nach dem wöchentlichen Trainingsumfang

Zur Beurteilung möglicher Zusammenhänge zwischen sportlicher Betätigung und dem Auftreten mykologischer Infektionen im Fußbereich wurde als Meßgröße der wöchentliche Trainingsumfang in Stunden pro Woche gewählt. Die Quantifizierung des Belastungsumfangs über zurückgelegte Kilometer war für die Stichprobengruppe nicht zulässig, da zum Teil mehrere Sportarten betrieben wurden und die Zeitkomponente die gemeinsame Größe darstellte.¹¹⁰

Tabelle 11: Häufigkeitsverteilung nach dem wöchentlichen Trainingsumfang

| Variable | Statistik | Wert |
|---|---------------------------|---------------|
| wöchentlicher Trainingsumfang (Std./Woche) | Mittelwert \pm Std.abw. | $7,7 \pm 6,3$ |
| | Median | 6 |
| | [q25%, q75%] | [5, 10] |
| | [Minimum, Maximum] | [1, 80] |
| | auswertbar | 216 |

Trotz intensiver Nachfrage verweigerten 19 Teilnehmer¹¹¹ die Auskunft über ihren wöchentlichen Trainingsumfang. Der kleinste

¹¹⁰ Vgl. Carl in Röthig, 1992, S. 530.

¹¹¹ 16 Männer, 3 Frauen.

Einzelwert betrug eine Stunde Training/Woche, das Maximum lag bei 80 Stunden Trainingsumfang/Woche. Der statistische Ausreißer von 80 Stunden Trainingsumfang/Woche korrespondiert mit keinen weiteren Items des Sportlers und bedingt in der Gesamtbetrachtung eine Diskrepanz von 1,7 Stunden zwischen Mittelwert (7,7 Stunden) und Median (6 Stunden). Die genauere Analyse der Trainingsumfänge zeigt, dass von allen erhobenen Variablen hier die größte prozentuale Standardabweichung (81%) zum Mittelwert zu verzeichnen war. Gemäß den Regeln der deskriptiven Statistik/exploratorischen Analyse verbietet sich für weitere Berechnungen in oben genanntem Fall der Gebrauch des Mittelwertes. Für alle weiteren geschlechtsneutralen Berechnungen wird der Median (6 Std.) zu Grunde gelegt.¹¹²

Tabelle 12: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach wöchentlichem Trainingsumfang

| Variable | Statistik | Männer | Frauen |
|---|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| wöchentlicher Trainingsumfang (Std./Woche) | Mittelwert \pm Std.abw. Median [Minimum, Maximum] auswertbar | 8,1 \pm 7,1 7 [1, 80] 148 | 6,8 \pm 3,8 6 [2, 20] 66 |

Im Vergleich trainieren die Männer 1 Std./Woche mehr als die Frauen.

5.2.2 Untersuchung der Sportschuhe

Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten

In der Regel werden die Füße, während sportlicher Belastungen in Sportschuhen, sportartspezifischen Brems- und Scherkräften ausgesetzt. Epidermis, Weichteile und Skelettsystem erfahren permanent wiederkehrende Mikrotraumen.

Erhöhen monoton wiederkehrende Traumen die Gefahr „Eintrittspforten“ für Mykosen zu schaffen oder lässt sich die mykotische Gefährdung durch eine vielfältige Belastungsverteilung minimieren?

¹¹² Vgl. Guggenmoos, 1995, S. 56-59.

Tabelle 13: Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten

| Variable | Scores | Personen | Prozent |
|--|------------|----------|---------|
| Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten | 1 | 62 | 27% |
| | 2 | 96 | 42% |
| | 3 | 44 | 19% |
| | mehr als 3 | 28 | 12% |
| | auswertbar | 230 | 100% |

42% (n = 96) der Befragten gaben an, zwei Sportarten in Sportschuhen zu betreiben. 27% (n = 62) tragen Sportschuhe lediglich beim Laufen. Drei Sportarten in Schuhen werden von 44 Personen (19%) betrieben und 12% sind in mehr als drei Sportarten mit Schuhen aktiv.

Tabelle 14: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten

| Variable | Statistik | Männer | Frauen |
|--|---------------------------|---------------|---------------|
| Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten | Mittelwert \pm Std.abw. | 2,2 \pm 1,0 | 2,1 \pm 0,9 |
| | Median | 2 | 2 |
| | [Minimum, Maximum] | [1, 4] | [1, 4] |
| | auswertbar | 161 | 67 |

Männer und Frauen unterscheiden sich bei der Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten nicht. Mittelwert und Median, Minimum und Maximum differieren nicht oder nur unwesentlich.

Anzahl der genutzten Sportschuhe

Um die Frage nach der geringsten mykologischen Gefährdung, in Abhängigkeit von der Anzahl der genutzten Sportschuhe zu erfahren, wurde die Anzahl der genutzten Sportschuhe erhoben.

Tabelle 15: Anzahl der genutzten Sportschuhe

| Variable | Scores | Personen | Prozent |
|---|------------|----------|---------|
| Anzahl der genutzten Sportschuhe | 1 | 15 | 6% |
| | 2 | 52 | 22% |
| | 3 | 75 | 32% |
| | 4 | 36 | 16% |
| | mehr als 4 | 55 | 24% |
| | auswertbar | 233 | 100% |

32% (n = 75) der Sportler gaben an, drei Paar Sportschuhe zu nutzen, 24% (n = 55) wechseln zwischen mehr als vier Paaren und vier Paar Schuhe stehen 36 Läufern (16%) zur Verfügung.

Ein Paar Sportschuhe besitzen lediglich 6% (n = 15) der Läufer, die verbleibenden 22% (n = 52) haben zwei Paar Sportschuhe zum Wechseln.

Tabelle 16: Geschlechtlich differenzierte Häufigkeitsverteilung nach Anzahl der genutzten Sportschuhe

| Variable | Statistik | Männer | Frauen |
|---|---|------------------------------|------------------------------|
| Anzahl der genutzten Sportschuhe | Mittelwert \pm Std.abw. Median [Minimum, Maximum] | 3,4 \pm 1,2 3 [1, 5] | 3,0 \pm 1,2 3 [1, 5] |
| | auswertbar | 164 | 69 |

Die männliche Probandengruppe weist im Mittelwert einen etwa 10% höheren Wert als die weibliche Probandengruppe auf. Für den weiteren Studienverlauf ergibt sich aus dieser Differenz jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen männlicher und weiblicher Gruppe.

Alter der Wettkampfschuhe

Wettkampfschuhe im eigentlichen Sinn „sind extrem leicht und flexibel, sie bieten dafür wenig Dämpfung und Führung“.¹¹³

Die Frage nach dem Alter des Wettkampfschuhs wurde im Rahmen der Erhebung im Sinne von „wie alt ist der im Wettkampf eingesetzte Schuh?“ gebraucht.

Tabelle 17: Alter der Wettkampfschuhe

| Variable | Scores | Personen | Prozent |
|----------------------------------|----------------|----------|---------|
| Alter der Wettkampfschuhe | bis 2 Monate | 25 | 11% |
| | bis 6 Monate | 68 | 31% |
| | bis 12 Monate | 76 | 34% |
| | über 12 Monate | 54 | 24% |
| | auswertbar | 223 | 100% |

¹¹³ Czioska, 2000, S. 41.

Nur wenige Sportler ($n = 25 = 11\%$) traten mit maximal zwei Monate alten Schuhen an. 3-6 Monate alt waren die Wettkampfschuhe von 65 Läufern (31%). 34% der Befragten ($n = 76$) starteten mit 6-12 Monate alten Schuhen und immerhin 24% ($n = 54$) traten in Schuhen an, die ein Jahr oder älter waren.

Antimykotische Behandlung der Schuhe

Sportschuhe bieten, wie zum Beispiel die Pilotstudie an der Fachhochschule Fulda gezeigt hat, ein ideales Erregerreservoir für humanpathogene Pilze. Reinhaltung beziehungsweise Dekontamination zum Teil ohne Socken genutzter Sportschuhe sollte eine triviale und selbstverständliche Hygienemaßnahme sein.

Die Frage nach antimykotischer Behandlung beinhaltete die unmittelbare Vorbehandlung (vor dem Euro Marathon) wie auch die Einbeziehung der Schuhe in eventuell zurückliegende antimykotische Therapien.

Tabelle 18: Antimykotische Behandlung der Schuhe

| Variable | Scores | Personen | Prozent |
|------------------------------|------------|----------|---------|
| Behandlung der Schuhe | Ja | 2 | 1% |
| | Nein | 213 | 99% |
| | auswertbar | 215 | 100% |

Obgleich 44 Personen (19%) wegen Fußpilz und 40 Personen (17%) wegen Onychomykosen über therapeutische Vorerfahrung verfügten¹¹⁴, wurden lediglich von 2 Personen (1%) die Schuhe antimykotisch behandelt.

5.2.3 Anamnese bezüglich Tinea pedis interdigitalis und/oder Onychomykose

Ausgehend von den bekannt hohen Tinea pedis Infektionsraten bei Sportlern war es von großem Interesse zu erfahren, wie viele Personen der Stichprobe in der Vergangenheit wegen Fuß- oder Nagelpilz behandelt wurden.

¹¹⁴ Vgl. Kapitel 5.2.3.

Tabelle 19: Vorbehandlung wegen Fuß- oder Nagelpilz

| Variable | Scores | Personen | Prozent |
|----------------------|-----------------|----------|---------|
| Vorbehandlung | wegen Fußpilz | 44 | 19% |
| | wegen Nagelpilz | 40 | 17% |
| | keine | 161 | 69% |

69% der Studienteilnehmer hatten sich bisher keiner antimykotischen Therapie wegen Tinea pedis unterzogen. 19% waren wegen Fuß-, 17% wegen Nagelpilz in Behandlung. Mehrfachnennungen bei den Behandelten führen zu einer Summe von über 100%.

5.2.4 Erwartungshaltung bezüglich Tinea pedis interdigitalis und/oder Onychomykose

Bei den Pilotstudien war zu beobachten, dass die Sporttreibenden sehr wohl für mykotische Anfälligkeiten im Fußbereich sensibilisiert sind, jedoch häufig selbst bei optischen oder taktilen Auffälligkeiten keine Diagnose durch den Haut- oder Hausarzt stellen lassen. Diese Beobachtung sollte nun durch eine gezielte Befragung verifiziert werden.

Tabelle 20: Erwartungshaltung bezüglich Tinea pedis interdigitalis und/oder Mokassin-Typ, Onychomykose

| Variable | Scores | Personen | Prozent |
|---|------------|----------|---------|
| vermutete Tinea pedis interdigitalis und/oder Mokassin-Typ | ja | 62 | 28% |
| | nein | 159 | 72% |
| | auswertbar | 221 | 100% |
| vermutete Onychomykose | ja | 76 | 34% |
| | nein | 149 | 66% |
| | auswertbar | 225 | 100% |

28% (n = 62) der befragten Sportler vermuteten bei sich eine Fußpilzinfektion vom Typ Tinea pedis interdigitalis oder Typ Mokassin. Bei der Onychomykose erwarten 34%, einen positiven Untersuchungsausgang.

5.2.5 Mykotische Infektionsrate der Stichprobe

Häufigkeitsverteilung der dermatologischen Befunde

Tabelle 21: Häufigkeit und Prozentwerte der mykotischen Erkrankungen

| Befund | | Personen | Prozent | 95% Konf.-Intervall |
|-------------------------------|------------|----------|---------|------------------------|
| Befund O, I oder M | ja | 140 | 59,6% | [53,4% - 65,8%] |
| | nein | 95 | 40,4% | |
| | auswertbar | 235 | 100% | |

Von den 235 untersuchten Teilnehmern wiesen, wie die klinische Beurteilung durch die inspizierenden Mykologen ergab, 59,6% (n = 140) einen mykotischen Befall¹¹⁵ der Füße auf. Nur 95 (40,4%) der an der Studie teilnehmenden Sportler zeigten im Fußbereich keinerlei Anzeichen einer Pilzerkrankung.

5.2.6 Verteilung der mykotischen Befunde

Onychomykosen (O)

Tabelle 22: Häufigkeit und Prozentwerte der Onychomykosen

| Befund | | Personen | Prozent | 95% Konf.-Intervall |
|-------------------------|------------|----------|---------|------------------------|
| Onychomykose (O) | ja | 108 | 46,0% | [39,6% - 52,2%] |
| | nein | 127 | 54,0% | |
| | auswertbar | 235 | 100% | |

Onychomykosen lagen bei 46% der Stichprobe (n = 108) vor. Etwas mehr als die Hälfte der Stichpropengruppe war frei von Nagelpilzen.

Tinea pedis interdigitalis (I)

Tabelle 23: Häufigkeit und Prozentwerte von Tinea pedis interdigitalis

| Befund | | Personen | Prozent | 95% Konf.-Intervall |
|---|------------|----------|---------|------------------------|
| Tinea pedis interdigitalis (I) | ja | 67 | 28,5% | [22,8% - 34,2%] |
| | nein | 168 | 71,5% | |
| | auswertbar | 235 | 100% | |

¹¹⁵ Tinea pedis interdigitalis, Onychomykose oder Tinea pedis vom Typ Mokassin.

Inflammatorische Prozesse unterschiedlichen Ausmaßes wurden bei 67 Personen (28,5%) gefunden. 168 Personen (71,5%) waren frei von dieser, im Vergleich zu Onychomykosen, schnell und effektiv zu therapierenden Infektion.

Tinea pedis Typ Mokassin (M)

Tabelle 24: Häufigkeit und Prozentwerte von Tinea pedis vom Typ Mokassin

| Befund | | Personen | Prozent | 95% Konf.-Intervall |
|--|------------|----------|---------|------------------------|
| Tinea pedis Mokassin- Typ (M) | ja | 31 | 13,2% | [8,9% - 17,5%] |
| | nein | 204 | 86,8% | |
| | auswertbar | 235 | 100% | |

Lediglich 31 Personen (13,2%) wiesen eine Tinea pedis vom Typ Mokassin auf, bei dem die seitlichen Fußflächen und/oder die Ferse mykotisch erkrankt sind.

5.2.7 Lokalisation der mykotischen Erkrankungen

Die Lokalisation der mykotischen Erkrankung ist zum Teil schon durch die Wortteile „Onycho“, Nagel oder Krallen, „Interdigital“ als die Räume zwischen den Ansätzen der Finger und Zehen und „Mokassin“ in Anlehnung an die Schnittweise der Schuhe der nordamerikanischen Indianer gegeben.

Da bestimmte Fußpartien beim Sport erhöhten thermischen und biomechanischen Belastungen ausgesetzt sind, sollte innerhalb dieser groben Verteilung nach differenzierteren Ergebnissen gesucht werden.

Die Anzahl der Lokalisationen liegt deutlich über der Zahl der erkrankten Läufer, da nicht selten alle drei aufgeführten Infektionsformen angetroffen wurden.

Lokalisation der Onychomykosen

Tabelle 25: Lokalisation der Onychomykosen

| Lokalisation | links | rechts |
|---------------------------|----------|----------|
| Zehe 1 (Kleinzehe) | 45 (13%) | 44 (13%) |
| Zehe 2 | 20 (6%) | 23 (7%) |
| Zehe 3 | 26 (7%) | 19 (5%) |
| Zehe 4 | 38 (11%) | 26 (7%) |
| Zehe 5 (Großzehe) | 52 (15%) | 59 (17%) |

Groß- und Kleinzehe sind am meisten für die Onychomykosen anfällig. Die Nagelplatte des rechten Großzeh war bei 17% (n = 59) der Untersuchten, die des linken Großzeh bei 52 Personen (15%) durch humanpathogene Pilze angegriffen. Bei den Kleinzehennägeln gab es zwischen rechts und links keine Unterschiede.

Lokalisation der Tinea pedis interdigitalis

Tabelle 26: Lokalisation der Tinea pedis interdigitalis

| Lokalisation | links | rechts |
|---|----------|----------|
| Zehenzwischenraum 1, 2¹¹⁶ | 43 (24%) | 40 (22%) |
| Zehenzwischenraum 2, 3 | 26 (14%) | 24 (13%) |
| Zehenzwischenraum 3, 4 | 17 (9%) | 15 (8%) |
| Zehenzwischenraum 4, 5 | 9 (5%) | 9 (5%) |

Es finden sich von lateral nach medial weniger interdigitale Infektionen. Bei 24% (n = 43) der erkrankten Teilnehmer fanden sich links, bei 22% (n = 40) rechts im Zwischenraum zwischen erster und zweiter Zehe mykotische Krankheitsbilder. Der Pilz breitet sich von einem Zehenzwischenraum zum nächsten aus, so ist die stetige prozentuale Abnahme von Zehenzwischenraum zu Zehenzwischenraum zu erklären.

¹¹⁶ 1 = Kleinzehe, 5 = Großzehe.

Lokalisation der Tinea pedis vom Typ Mokassin

Tabelle 27: Lokalisation der Tinea pedis Mykosen vom Typ Mokassin

| Lokalisation | links | rechts |
|-----------------|----------|----------|
| lateral (außen) | 20 (31%) | 13 (20%) |
| medial (innen) | 17 (26%) | 15 (23%) |

Auch bei der Tinea pedis vom Mokassin-Typ fanden sich an den linken Füßen mehr mykotische Erkrankungen als an den rechten Füßen. Am häufigsten ist die linke laterale Seite des Fußes befallen.

5.2.8 Ausprägungsgrad der mykotischen Erkrankungen

Gemäß den in den Prüfbogen aufgeführten Ausprägungsgraden I-VI (I = leicht, VI = schwer) wurden Intensität und Umfang des Krankheitsbildes beurteilt. Untersucher und Protokollanten erhielten vor Beginn der Stichprobenkontrolle und während der Einweisung in den Untersuchungsbogen, Kriterien zur zweifelsfreien Klassifizierung mitgeteilt.

Ausprägungsgrad der Onychomykosen

Bei den Onychomykosen sind Bewertungskriterien zur Beurteilung der Ausprägungsgrade: Verfärbung der Nagelplatte, Lokalisation und Größe der Verfärbung, dystrophische Veränderungen, Abheben der Nagelplatte.¹¹⁷

Die Ausprägungsgrade der Onychomykosen im Einzelnen:

Tabelle 28: Kriterien für Ausprägungsgrade der Onychomykosen

| Ausprägungs-Grad | Klinisches Erscheinungsbild |
|------------------|--|
| I | Nagelplatte im distalen Bereich milchig eingetrübt |
| II | Verfärbung der Nagelplatte schreitet fort |
| III | Erste dystrophische Veränderungen im distalen Nagelrandbereich |
| IV | Fortschreiten der dystrophischen Veränderungen mit beginnender Chromasierung der Nagelplatte |
| V | Abheben der Nagelplatte und Zerstörung derselben bis max. 70% |
| VI | Nagelplatte vollständig dystrophisch verändert |

¹¹⁷ Vgl. zur Klassifizierung auch Jäger-Becker, 2000.

Tabelle 29: Verteilung der Ausprägungsgrade bei der Onychomykose

| Grad | I | II | III | IV | V | VI | Total |
|-----------------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|-------|
| männlich | 16 22,86% | 19 27,14% | 14 20% | 15 21,43% | 5 7,14% | 1 1,43% | 70 |
| weiblich | 15 45,45% | 3 9,09% | 9 27,27% | 5 15,15% | | 1 3,03% | 33 |
| Total | 31 | 22 | 23 | 20 | 5 | 2 | 103 |

Der Schwerpunkt (73,78%) der mykotischen Erkrankungen lag in den Bereichen der Ausprägungsgrade I-III, 26,21% waren den Ausprägungsgraden IV-VI zuzuordnen. Bei 53 Personen der Stichprobe war die Nagelplatte milchig getrübt. Bei 7 Sportlern war zumindest eine Nagelplatte vom Nagelbett abgehoben oder vollständig dystrophisch verändert.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis

Bei der Tinea pedis interdigitalis dienen Intensität des inflammatorischen Prozesses und Größe der Hautveränderungen als Parameter zur Eingruppierung.

Tabelle 30: Ausprägungsgrade der Tinea pedis interdigitalis

| Ausprägungsgrad | Klinisches Erscheinungsbild |
|-----------------|---|
| I | Kaum sichtbar |
| II | Leichte Rötung, evtl. Schuppung |
| III | Milde Form der Tinea pedis interdigitalis |
| IV | Mäßig ausgeprägtes Krankheitsbild |
| V | Fortgeschrittenes Stadium |
| VI | Ernsthafte Schädigung der Hautschichten |

Tabelle 31: Verteilung der Ausprägungsgrade bei der Tinea pedis interdigitalis

| Grad | I | II | III | IV | V | VI | Total |
|-----------------|--------------|--------------|-----------|--------------|------------|----|-------|
| männlich | 14 29,17% | 11 22,92% | 12 25% | 10 20,83% | 1 2,08% | | 48 |
| weiblich | 4 40% | 1 10% | 1 10% | 3 30% | 1 10% | | 10 |
| Total | 18 | 12 | 13 | 13 | 2 | | 58 |

Ähnlich der Verteilung der Ausprägungsgrade bei den Onychomykosen ist die Verteilung bei der Tinea pedis interdigitalis.

43 (74,13%) der insgesamt 58 protokollierten Ausprägungsgrade liegen im Bereich der leichteren Ausprägungen (I-III). 25,86% (n=15) wiesen ein mäßiges bis fortgeschrittenes Stadium auf.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis Typ Mokassin

Tabelle 32: Verteilung der Ausprägungsgrade bei der Tinea pedis Mokassin-Typ

| Grad | I | II | III | IV | V | VI | Total |
|-----------------|-------------|----------|----------|----------|---------|-------------|-------|
| männlich | 9 36% | 7 28% | 4 16% | 3 12% | 2 8% | | 25 |
| weiblich | 2 33,33% | | 3 50% | | | 1 16,67% | 6 |
| Total | 11 | 7 | 7 | 3 | 2 | 1 | 31 |

Beim Tinea pedis Mokassin-Typ gelten, da es sich auch hier um Hautveränderungen handelt, die in Tabelle 30 genannten Klassifizierungen als Bewertungskriterien für den Ausprägungsgrad.

Die, auch in der Gesamtsumme deutlich geringere Anzahl von Mokassin-Typ-Infektionen, lag in dem Bereich der leichteren Ausprägungen (80,64%). Nur 19,35% waren in den Ausprägungsgraden IV-VI angesiedelt.

5.2.9 Erregerspektrum der mykotischen Erkrankungen

Zur Diagnosesicherung und zur labortechnischen Feststellung der Erreger wurden, wie bereits in Kapitel 4.3 ausgeführt, in dem mykologischen Labor der Charité, die 205 entnommenen Nagelproben und/oder Hautschuppen einer mikroskopischen und kulturellen Befundung unterzogen.

Bei 65 (45,6%) der 143 Teilnehmer, von denen die 205 Proben entstammen, wurden mykologisch positive Befunde erhoben. Vier Befunde waren allein mikroskopisch positiv, 61 wiesen positive Kulturbefunde auf. Da zum Teil ein Mehrfachbefall vorlag, konnten insgesamt 91 Speziesidentifikationen durchgeführt werden, sie verteilen sich auf die einzelnen Erreger wie folgt:

Tabelle 33: Erregerspektrum der Pilzerkrankungen

| Anzahl | % | Erreger | Gruppenzugehörigkeit |
|--------|-------|----------------------------------|----------------------|
| 45 | 47,8% | Trichophyton rubrum | Dermatophyt |
| 13 | 13,8% | Trichophyton interdigitale | Dermatophyt |
| 1 | 1,0% | Epidermophyton floccosum | Dermatophyt |
| 10 | 10,6% | Trichosporon mucoides (cutaneum) | Hefe |
| 7 | 7,4% | Candida guilliermondii | Hefe |
| 4 | 4,3% | Cryptococcus albidus | Hefe |
| 2 | 2,1% | Trichosporon asahii | Hefe |
| 2 | 2,1% | Candida albicans | Hefe |
| 1 | 1,0% | Candida glabrata | Hefe |
| 2 | 2,1% | Aspergillus fumigatus | Schimmelpilz |
| 2 | 2,1% | Scopulariopsis brevicaulis | Schimmelpilz |
| 1 | 1,0% | Cladosporium spec. | Schimmelpilz |
| 1 | 1,0% | Alternaria spec. | Schimmelpilz |

Von den 91 Speziesidentifikationen gehören

| | |
|--------------------|----|
| den Dermatophyten | 59 |
| den Hefen | 26 |
| den Schimmelpilzen | 6 |

an.

Additiv wurden drei Spezies der Bakteriengattung *Pseudomonas* spec. nachgewiesen.

Ein Sportler wies sowohl eine Onychomykose, eine Tinea pedis interdigitalis und eine Tinea pedis vom Typ Mokassin auf. Aus den infizierten Bereichen konnten *Trichophyton rubrum*, *Cryptococcus albidus* und zusätzlich Spezies aus der Bakteriengattung *Pseudomonas* isoliert werden.

5.2.10 Abhängigkeit der Ergebnisse von Begleitvariablen

Ziel nachfolgender Korrelationsanalysen ist es, die Abhängigkeit der medizinischen Befunde von den erhobenen Einflussvariablen zu untersuchen.

Zur Auswertung wurden Vierfeldertafeln¹¹⁸ oder 2x2 Kontingenztafeln¹¹⁹ benutzt und mit einem Signifikanztest, *Fishers exakter Test*¹²⁰,

¹¹⁸ Vgl. *Clauß*, 1979, S. 257-261.

¹¹⁹ Vgl. *Dufner*, 1992, S. 184.

¹²⁰ Vgl. *Dufner*, 1992, S. 184-188, *Clauß*, 1979, S. 263-267.

Signifikanzniveau α 0,05, zweiseitig, auf Annahme oder Ablehnung der Nullhypothese überprüft.

5.2.10.1 Subgruppenanalyse der Erkrankten unter Einbeziehung verschiedener Einflussvariablen

Subgruppenanalyse in Bezug auf die Einflussvariable „Geschlecht“

Tabelle 34: Geschlecht und Auftreten mykotischer Erkrankungen

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | | | Signifikanz |
|------------------|----------|----------------------------|-----|------------------|-----|-----------------------|
| Einflussvariable | | negativer Befund | | positiver Befund | | Fisher's exakter Test |
| Geschlecht | männlich | 64 | 39% | 100 | 61% | p = 0,56 |
| | weiblich | 30 | 43% | 39 | 57% | |

In einigen dermatologischen Publikationen wird die mykologisch höhere Prävalenz von Männern gegenüber Frauen erwähnt.¹²¹

Im Rahmen der vorliegenden Studie sollte überprüft werden ob dies auch für die Stichprobengruppe zutrifft.

Innerhalb der Geschlechtsgruppen ist die prozentuale Verteilung zwischen negativen und positiven Befunden annähernd identisch. 39% der Männer und 43% der Frauen sind ohne mykotischen Befund. Die Männer führen die positiven Befunde mit 61% an und 57% der Frauen weisen eines der mykotischen Krankheitsbilder auf. Fisher's exakter Test ergab keinen auffälligen Unterschied zwischen den männlichen und weiblichen Probanden.

Subgruppenanalyse in Bezug auf die Einflussvariable „Alter“

Tabelle 35: Alter und Auftreten mykotischer Erkrankungen

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | | | Signifikanz |
|------------------|------------|----------------------------|-----|------------------|-----|-----------------------|
| Einflussvariable | | negativer Befund | | positiver Befund | | Fisher's exakter Test |
| Alter | < 40 Jahre | 57 | 53% | 50 | 47% | p = 0,001 |
| | ≥ 40 Jahre | 37 | 29% | 89 | 71% | |

¹²¹ Vgl. Auger, 1993, S.35-41 und Abeck, 2000, S. 1985.

Der Altersmedian von Männern und Frauen lag bei 40 Jahren, dementsprechend wurde dieses Alter als Grenze zwischen „jüngerer“ und „älterer“ Gruppe gewählt. 71% der Sportler mit mykotischem Befund waren 40 Jahre und älter. Lediglich 29% dieser Altersgruppe wiesen keine Pilzerkrankungen der Füße auf. Bei den unter 40-Jährigen waren immerhin über die Hälfte (53%) ohne positivem Befund und „nur“ 47% hatten sich eine Mykose akquiriert. Zwischen den beiden Altersgruppen besteht bezüglich dem Auftreten mykotischer Erkrankungen mit $p = 0,001$ ein signifikanter Unterschied.

Subgruppenanalyse in Bezug auf die Einflussvariable „Gewicht“

Tabelle 36: Körpergewicht und Auftreten mykotischer Erkrankung

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | | | Signifikanz |
|------------------|--------|----------------------------|-----|------------------|-----|-----------------------|
| Einflussvariable | | negativer Befund | | positiver Befund | | Fisher's exakter Test |
| Körpergewicht | <70 kg | 47 | 45% | 57 | 55% | $p = 0,18$ |
| | ≥70 kg | 47 | 36% | 82 | 64% | |

Der Gewichtsmedian der Gesamtgruppe lag bei 70 kg.

64% aller Untersuchten mit einem Körpergewicht ≥70 kg waren mykotisch erkrankt. Die leichteren Teilnehmer <70kg wiesen eine Infektionsrate von 55% auf, die meisten Nichterkrankten (45%) fanden sich in der Gruppe der leichten Teilnehmer.

Der geringe prozentuale Unterschied zwischen den einzelnen Feldern ergab einen leichten, statistisch jedoch nicht signifikanten Trend in der unterschiedlichen Gefährdung der Gruppen.

Subgruppenanalyse in Bezug auf die Einflussvariable „Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten“

Tabelle 37: Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten und Auftreten mykotischer Erkrankungen

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|---|------------|----------------------------|------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | negativer Befund | positiver Befund | Fisher's exakter Test |
| Anzahl in Sportschuhen betriebener Sportarten | 1 bis 2 | 57 37% | 99 63% | p = 0,06 |
| | 3 und mehr | 36 50% | 36 50% | |

Bei 63% der in ein bis zwei Sportarten mit Sportschuhen aktiven Studienteilnehmer lagen mykologische Erkrankungen im Fußbereich vor. Bei 50% der drei und mehr Sportarten praktizierenden Untersuchten konnten positive Befunde gestellt werden. Lediglich 37% der Mono- oder Duo-Sportler wiesen gesund Füße vor, während dies bei der zweiten Gruppe 50% waren. Ein deutlicher Trend zur erhöhten mykotischen Gefährdung für die Gruppe der ein bis zwei Sportarten Betreibenden ist durch den p-Wert 0,06. bestätigt.

Subgruppenanalyse in Bezug auf die Einflussvariable „wöchentlicher Trainingsumfang“

Tabelle 38: Wöchentlicher Trainingsumfang und Auftreten mykotischer Erkrankungen

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | negativer Befund | positiver Befund | Fisher's exakter Test |
| wöchentlicher Trainingsumfang | niedrig ^a | 43 40% | 64 60% | p = 0,25 |
| | hoch ^b | 41 38% | 66 62% | |

^a niedrig: 1-6 Std./Woche; ^b hoch: mehr als 6 Std./Woche

Wie in Kapitel 5.2.1 ausgeführt variiert der wöchentliche Trainingsumfang der Stichprobengruppe zwischen einer und achtzig Stunden pro Woche, der Median liegt bei 6 Std. Training/Woche.

Der Median wurde bei der Korrelationsbetrachtung als Grenze zwischen „niedrig“ und „hoch“ angesetzt.

62% der Teilnehmer mit einem Trainingsumfang von mehr als 6 Std./Woche wiesen positive Befunde auf, aber auch 60% der Teil-

nehmer mit geringerem Trainingsumfang hatten mykotische Erkrankungen der Füße.

Fisher's exakter Test ergab einen p-Wert von 0,25. d.h. der Vergleich der Gruppen führte zu keinem Nachweis signifikanter Unterschiede.

Subgruppenanalyse in Bezug auf die Einflussvariable „Anzahl der Sportschuhe“

Tabelle 39: Anzahl der Sportschuhe und Auftreten mykotischer Erkrankungen

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|------------------------|--------------|----------------------------|------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | negativer Befund | positiver Befund | Fisher's exakter Test |
| Anzahl der Sportschuhe | 1 bis 2 Paar | 31 47% | 35 53% | p = 0,30 |
| | 3 u. mehr P. | 62 38% | 103 62% | |

62% der Sportler mit drei und mehr Sportschuhen aber hingegen nur 53% der Sportler mit ein bis zwei Paar Sportschuhen wiesen positive Befunde auf. Frei von mykotischen Erkrankungen waren 47% der Nutzer von ein bis zwei Paar Sportschuhen und 38% der Nutzer von drei und mehr Paaren. Keine der Gruppen überwog signifikant.

Subgruppenanalyse in Bezug auf die Einflussvariable „Alter der Sportschuhe“

Tabelle 40: Alter der Sportschuhe und Auftreten mykotischer Erkrankungen

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|-----------------------|--------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | negativer Befund | positiver Befund | Fisher's exakter Test |
| Alter der Sportschuhe | bis 6 Monate | 42 46% | 50 54% | p = 0,17 |
| | älter als 6 Monate | 47 36% | 83 64% | |

Die geringste Chance auf einen negativen Untersuchungsbefund hatten Sportler mit Schuhen die älter als 6 Monate waren. 36% der Mitglieder dieser Gruppe waren frei von Fußmykosen, hingegen waren 64% im Fußbereich mykotisch erkrankt. Die Träger neuerer Sportschuhe wiesen zu 46% negative und 54% positive mykotische Befunde auf. Ein leichter, statistisch jedoch nicht signifikanter Trend zu mykotischen Infektionen zeigte sich bei der Gruppe der Sportler mit sechs Monate und älteren Schuhen.

5.2.11 Ausprägungsgrad der mykotischen Erkrankungen

Nicht nur das Vorhandenseins mykotischer Erkrankungen, sondern auch Größe und Intensität der Infektionen sind Bestandteil der Studie. Wegen zum zu kleiner Fallzahlen in den einzelnen

Ausprägungsgraden, wurden folgende zwei Untergruppen gebildet:

a) Teilnehmer mit leichten Ausprägungen I-III und b) Teilnehmer mit starken Ausprägungen IV-VI.

5.2.11.1 Ausprägungsgrad der Onychomykosen unter Einbeziehung verschiedener Einflussvariablen

Lediglich bei 18%-31% (in Abhängigkeit der Einflussvariablen: Geschlecht, Alter usw.) konnten starke mykotische Veränderungen der Stufen IV-VI diagnostiziert werden.

Die Onychomykosen bieten, wie in Kapitel 5.2.8 beschrieben, eine breite Palette der Ausprägungsgrade. Beginnend mit milchig erscheinender Nagelplatte im distalen Bereich bis zur vollständigen Auflösung der Nagelplatte konnten alle Abstufungen bei der Stichprobengruppe diagnostiziert werden.

Die leichten Ausprägungen liegen bei den einzelnen Einflussvariablen zwischen 69% und 89%, starke Ausprägungen konnten dementsprechend zwischen 31% und 11% festgestellt werden.

Insgesamt wiesen 108 Personen Onychomykosen auf, der Ausprägungsgrad der Onychomykosen wurde auf 103 Prüfbögen protokolliert.

Bei den fünf missing values wird davon ausgegangen, dass die fehlenden Größen sich statistisch konform verhalten, d.h. die bei den Ausfällen vorhandene Verteilung entspricht der Verteilung in der ausgewerteten Stichprobe.

Ausprägungsgrad der Onychomykose unter Einbeziehung der Einflussvariable „Geschlecht“

Tabelle 41: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Geschlecht“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|------------------|----------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Geschlecht | männlich | 49 70% | 21 30% | p = 0,24 |
| | weiblich | 27 82% | 6 18% | |

Die männlichen Probanden wiesen prozentual (30%) mehr „starke Ausprägungen“ als die weibliche Gruppe (18%) auf.

Ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen konnte nicht festgestellt werden.

Ausprägungsgrad der Onychomykose unter Einbeziehung der Einflussvariable „Alter“

Tabelle 42: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Alter“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|------------------|-----------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Alter | <40 Jahre | 25 78% | 7 22% | p = 0,63 |
| | ≥40 Jahre | 51 72% | 20 28% | |

78% der <40-Jährigen und 72% der ≥40-Jährigen wiesen leichte mykotische Ausprägungsgrade auf. 28% der ≥40-Jährigen zeigen ein stark ausgeprägtes Krankheitsbild.

Im Unterschied zur allgemeinen Diagnose negativer/positiver Befund¹²² lässt sich beim Ausprägungsgrad der Onychomykose unter Einbeziehung der Einflussvariable „Alter“ kein signifikanter Unterschied der Gruppe der unter und über 40-Jährigen feststellen.

Fisher's exakter Test ergab einen p-Wert von 0,63.

¹²² Vgl. Kapitel 5.2.10.1, Tabelle 35.

Ausprägungsgrad der Onychomykose unter Einbeziehung der Einflussvariable „Körpergewicht“

Tabelle 43: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Körpergewicht“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|------------------|--------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Körpergewicht | <70 kg | 35 76% | 11 24% | p = 0,66 |
| | ≥70 kg | 41 72% | 16 28% | |

Die Gruppen differieren innerhalb der Verteilung der mykotischen Ausprägungen lediglich um 4%. Die Einflussvariable „Körpergewicht“ hat offensichtlich keinen Einfluss auf den Ausprägungsgrad der Onychomykosen.

Ausprägungsgrad der Onychomykose unter Einbeziehung der Einflussvariable „Anzahl betriebener Sportarten“

Tabelle 44: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Anzahl betriebener Sportarten“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|-------------------------------|------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Anzahl betriebener Sportarten | 1 bis 2 | 55 74% | 19 26% | p = 0,80 |
| | 3 und mehr | 19 70% | 8 30% | |

Die Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten hat keinerlei Einfluss auf den Ausprägungsgrad der Onychomykose.

Die Gruppen differieren in den einzelnen Feldern lediglich um 4%.

Ausprägungsgrad der Onychomykose unter Einbeziehung der Einflussvariable „wöchentlicher Trainingsumfang“

Tabelle 45: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „wöchentlicher Trainingsumfang“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| wöchentlicher Trainingsumfang ^a | niedrig ^a | 38 80% | 10 20% | p = 0,13 |
| | hoch; ^b | 35 69% | 16 31% | |

^a niedrig: 1-6 Std./Woche; ^b hoch: mehr als 6 Std./Woche

Der Ausprägungsgrad der Onychomykose wird von allen untersuchten Einflussvariablen am deutlichsten durch den wöchentlichen Trainingsumfang bestimmt, $p = 0,13$. Bei mehr als 6 Std. Training/Woche liegt die Wahrscheinlichkeit eine starke Ausprägung der Onychomykose aufzuweisen um 11% höher als bei niedrigem Trainingsumfang. Differieren leichte und starke Ausprägung bei niedrigem wöchentlichem Trainingsumfang um 60% so sind dies bei hohem Trainingsumfang nur noch 38%.

Wenngleich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen vorlag, so war doch ein leichter Trend zu erhöhtem Ausprägungsgrad der Onychomykosen bei der Gruppe mit wöchentlichem Trainingsumfang >6 Std./Woche zu erkennen.

Ausprägungsgrad der Onychomykose unter Einbeziehung der Einflussvariable „Anzahl der Sportschuhe“

Tabelle 46: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Anzahl der Sportschuhe“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|------------------------|--------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Anzahl der Sportschuhe | 1 bis 2 Paar | 20 77% | 6 23% | p = 0,80 |
| | 3 u. mehr P. | 56 73% | 21 27% | |

Ob ein bis zwei oder drei und mehr Paar Sportschuhe genutzt wurden hatte keine Auswirkung auf die Wahrscheinlichkeit eine leichte oder starke Ausprägung der Onychomykose aufzuweisen.

Betrug die prozentuale Differenz zwischen leichter und starker Ausprägung bei ein bis zwei Paar Sportschuhen 54%, reduzierte sich die Differenz bei drei und mehr Paar Sportschuhen auf 46%. Der leichte Anstieg der starken Ausprägungen bei drei und mehr Paar Sportschuhen ließ keinen Schluss auf eine höhere Gefährdung mit starker Ausprägung zu.

Ausprägungsgrad der Onychomykose unter Einbeziehung der Einflussvariable „Alter der Sportschuhe“

Tabelle 47: Ausprägungsgrad der O, Einflussvariable „Alter der Sportschuhe“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|-----------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Alter der Sportschuhe | bis 6 Monate | 30 77% | 9 23% | p = 0,81 |
| | älter als 6 Monate | 43 73% | 16 27% | |

Das Alter der Sportschuhe korreliert, wie die logistische Regression¹²³ gezeigt hat, sehr eng mit der Einflussvariable „Anzahl der Sportschuhe“. Das Alter der Sportschuhe hatte jedoch, wie auch die Anzahl der Sportschuhe, keinen Einfluss auf den Ausprägungsgrad der Onychomykose.

Auf der Vierfeldertafel ist von der Kategorie „bis 6 Monate“ zur Kategorie „älter als 6 Monate“ eine leichte, aber zu vernachlässigende Zunahme der starken Ausprägungen zu verzeichnen, ein signifikanter Unterschied liegt nicht vor.

5.2.11.2 Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung verschiedener Einflussvariablen

Auch bei der Tinea pedis interdigitalis lagen deutlich mehr Krankheitsbilder im Bereich „leichte Ausprägung“ (60%-89%) vor. „Starke Ausprägung“ konnte bei 11%-40% der Erkrankten festgestellt werden.

Wie in Kapitel 5.2.8 dargestellt, präsentiert sich die Tinea pedis interdigitalis von „kaum sichtbar“ bis „ernsthafte Schädigung der

¹²³ Vgl. Kapitel 5.2.14.

Hautschichten“. Im Unterschied zu den Onychomykosen verursachen die Tinea pedis interdigitalis-Infektionen spätestens ab Ausprägungsgrad vier Unkomfortabilität und ggf. Schmerzen. Da medikamentöse Behandlungen in der Regel schnell ansprechen war zu erwarten, dass eine geringe Anzahl „starke Ausprägungen“ diagnostiziert wird.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung der Einflussvariablen „Geschlecht“

Tabelle 48: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Geschlecht“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | | | Signifikanz |
|------------------|----------|----------------------------|-----|-------------------|-----|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | | starke Ausprägung | | Fisher's exakter Test |
| Geschlecht | männlich | 37 | 77% | 11 | 23% | p = 0,26 |
| | weiblich | 6 | 60% | 4 | 40% | |

Bei Männern wie Frauen überwogen die leichten Ausprägungen (77% bzw. 60%) der Tinea pedis interdigitalis-Infektionen. Hingegen wiesen 40% der Frauen gegenüber 23% der Männer starke Ausprägungen der Infektion auf, die Unterschiede beider Gruppen sind statistisch nicht bemerkenswert.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung der Einflussvariablen „Alter“

Tabelle 49: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Alter“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | | | Signifikanz |
|------------------|-----------|----------------------------|-----|-------------------|-----|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | | starke Ausprägung | | Fisher's exakter Test |
| Alter | <40 Jahre | 16 | 89% | 2 | 11% | p = 0,11 |
| | ≥40 Jahre | 27 | 68% | 13 | 32% | |

Die Einflussvariable „Alter“ hatte im Bereich Ausprägungsgrad von Interdigitalmykosen eine erhöhte Bedeutung, p = 0,11. In der Gruppe der bis 40-Jährigen hatten 89% der mykotisch Erkrankten lediglich leichte Ausprägungen des Krankheitsbildes aufzuweisen, 11% hingegen wiesen die Stufen vier bis sechs auf. Ab dem 40. Lebensjahr stieg die Anzahl der starken Ausprägungen deutlich auf 32% an.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung der Einflussvariablen „Körpergewicht“

Tabelle 50: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Körpergewicht“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|------------------|--------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Körpergewicht | <70 kg | 12 63% | 7 37% | p = 0,21 |
| | ≥70 kg | 31 79% | 8 21% | |

Die Gruppe der leichten Läufer, <70 kg, wies zu 37% starke Ausprägungen der Tinea pedis interdigitalis auf, bei den schweren Läufern waren dies 21%. 79% der ≥70 kg-Läufer zeigten leichte Ausprägungen, 63% der <70 kg-Läufer fielen in die gleiche Gruppe.

Statistisch lagen keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen vor.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung der Einflussvariablen „Anzahl betriebener Sportarten“

Tabelle 51: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Anzahl betriebener Sportarten“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|-------------------------------|------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Anzahl betriebener Sportarten | 1 bis 2 | 26 70% | 11 30% | p = 0,51 |
| | 3 und mehr | 15 83% | 3 17% | |

Sportlich in nur ein oder zwei Sportarten Aktive unterlagen gegenüber der Gruppe der vielseitigeren Sportler einer leicht erhöhten Gefährdung im Bereich der starken Ausprägungen des Krankheitsbildes. Von den an Tinea pedis interdigitalis erkrankten Läufern der Stichprobe wiesen aus der Gruppe der mehr als drei Sportarten betreibenden 83% leichte Ausprägungen auf, aus der anderen Gruppe fielen nur 70% in die Kategorie leichte Ausprägung.

In den Vergleichsgruppen stimmen positive und negative Befunde relativ überein, die Nullhypothese kann nicht verworfen werden.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung der Einflussvariablen „wöchentlicher Trainingsumfang“

Tabelle 52: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „wöchentlicher Trainingsumfang“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Wöchentlicher Trainingsumfang | niedrig ^a | 15 71% | 6 29% | p = 0,53 |
| | hoch ^b | 24 75% | 8 25% | |

^a niedrig: 1-6 Std./Woche; ^b hoch: mehr als 6 Std./Woche

Für den Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis ist der wöchentliche Trainingsumfang ohne Bedeutung. Leichte und starke Ausprägung waren in der Gruppe mit niedrigem beziehungsweise hohem Trainingsumfang annähernd identisch verteilt. Die Variable „wöchentlicher Trainingsumfang“, bei den Ausführungen zum Ausprägungsgrad der Onychomykose noch von großer Bedeutung, greift bei der Tinea pedis interdigitalis nicht.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung der Einflussvariablen „Anzahl der Sportschuhe“

Tabelle 53: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Anzahl der Sportschuhe“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|------------------------|--------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Anzahl der Sportschuhe | 1 bis 2 Paar | 8 62% | 5 38% | p = 0,48 |
| | 3 u. mehr P. | 34 77% | 10 23% | |

Die Nutzer von drei und mehr Paar Sportschuhen wiesen im Bereich der starken Ausprägungen lediglich 23% Erkrankte auf, die Erkrankten mit weniger Sportschuhen dominierten in den Ausprägungsgraden IV - VI mit 38%. Bei den leichten Ausprägungsgraden führte hingegen wieder die Gruppe der „Mehrschuhnutzer“ mit 77% gegenüber der Teilgruppe mit ein bis zwei Paar Sportschuhen. *Fisher's exakter Test* ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen.

Ausprägungsgrad der Tinea pedis interdigitalis unter Einbeziehung der Einflussvariablen „Alter der Sportschuhe“

Tabelle 54: Ausprägungsgrad der I, Einflussvariable „Alter der Sportschuhe“

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Signifikanz |
|-----------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Einflussvariable | | leichte Ausprägung | starke Ausprägung | Fisher's exakter Test |
| Alter der Sportschuhe | bis 6 Monate | 11 65% | 6 35% | p = 0,51 |
| | älter als 6 Monate | 29 76% | 9 24% | |

Beim klinischen Bild mit starker Ausprägung waren aus der Gruppe der mykotisch infizierten Träger neuerer Schuhe 35% zu finden, bei den Trägern älterer Schuhe waren dies nur 24%. 65% der an Tinea pedis interdigitalis leicht erkrankten Läufer waren in Schuhen bis zum Alter von 6 Monaten unterwegs. Die Gruppen wiesen keine Unterschiede auf.

5.2.12 Abhängigkeit zwischen therapeutischer Vorerfahrung und Befund

Tabelle 55: Therapeutische Vorerfahrung und Befund

| | | Anzahl der Personen bzw. % | | Relatives Risiko | |
|-------------------------------------|------|----------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Einflussvariable | | negativer Befund | positiver Befund | Wert | Konfidenz-Intervall |
| Onychomykose | ja | 5 2% | 35 15% | 2,34 | [1,9, 2,9] |
| | nein | 122 52% | 73 31% | | |
| Tinea pedis i. und/oder Mokassin-T. | ja | 12 5% | 32 14% | 3,97 | [2,8, 5,6] |
| | nein | 156 66% | 35 15% | | |

40 Personen gaben an, wegen ihres Nagelpilzes schon behandelt worden zu sein. 44 verfügten über therapeutische Vorerfahrungen bei den mykotischen Krankheitsbildern der Tinea pedis interdigitalis und/oder des Mokassin-Typ.

Bei 87,5% der Therapierten oder der in Therapie befindlichen Sportler konnten mykotische Nagelveränderungen nachgewiesen werden, 12,5% der wegen der Onychomykose behandelten Sportler waren onychomykosefrei.

Auch im Bereich der anderen mykotischen Fußkrankheiten war die Heilungsrate nicht überragend. Bei 82,8% (n = 32) hielt der Heilungserfolg nicht an oder war noch nicht eingetreten, 27,2% (n = 12) der 44 behandelten Sportler wiesen keine Rezidive mehr auf.

195 Personen gaben an, in der Vergangenheit keine Behandlung wegen der Onychomykose erhalten zu haben. Von den 195 Personen wurden 37,4% (n = 73) positiv befundet.

Bei den 191 Personen ohne therapeutische Vorbehandlung von Tinea pedis interdigitalis oder Mokassin-Typ konnte bei 18,3% (n = 35) eine Mykose diagnostiziert werden.

Die Wahrscheinlichkeit eines positiven Onychomykose-Befundes wurde für die bereits vorbehandelten oder in Behandlung befindlichen Sportler etwa doppelt so hoch eingeschätzt (Risikowert=2,34) wie für die bislang unbehandelten Sportler. Bei den in der Vergangenheit wegen Tinea pedis interdigitalis und/oder Mokassin-Typ behandelten Sportlern lag dieses Risiko noch höher (Risikowert=3,97).

5.2.13 Darstellung positiver Befunde in Abhängigkeit von Alter und BMI

Mit Hilfe des Streudiagramms, Abb. 9, wird die Abhängigkeit positiver und negativer mykologischer Befunde von den Variablen Alter und Body Mass Index aufgezeigt.

Auf dem Scatterplot sind der BMI-Bereich von 18-30 und die Altersspanne von 10-70 Jahre erfasst. Positive Befunde werden als „x“ dargestellt, negative Befunde erhalten ein „o“. Da zum Teil gleiches Alter und gleicher BMI mehrfach vorkamen, lassen sich in der Darstellung Überschneidungen, bei gleichem Befund, nicht vermeiden.

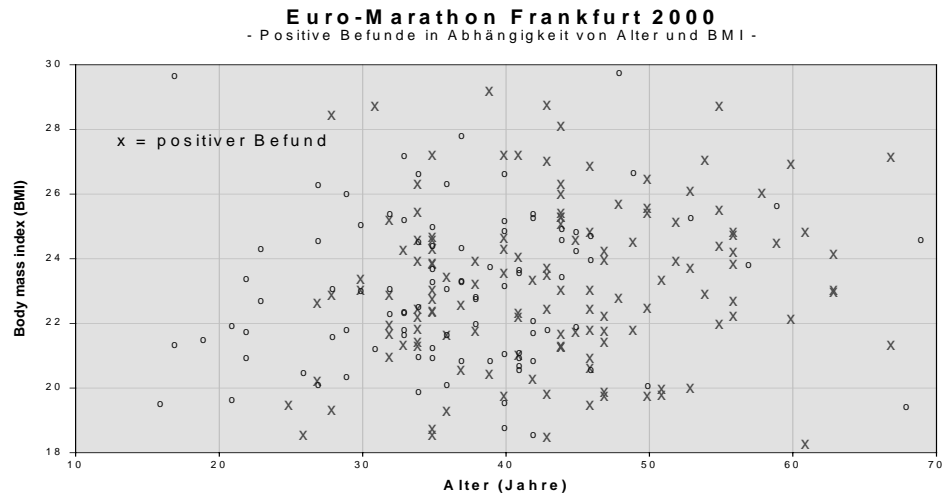


Abbildung 9: Streudiagramm zum Zusammenhang von BMI, Alter und Untersuchungsbefund, Original als Anhang 5

Aus Abb. 9 wird deutlich, dass im rechten, oberen Bereich des Streudiagramms, bei den älteren Teilnehmern (> 50 Jahre) mit höherem BMI (> 25) deutlich mehr positive als negative Befunde zu verzeichnen sind. Bei den jüngeren Teilnehmern (< 30 Jahre) mit geringem BMI (< 22) finden sich mehr negative als positive Befunde.

5.2.14 Zusammenfassung der Korrelationsergebnisse

Es sollte festgestellt werden, ob die Wahrscheinlichkeit für einen positiven Befund von bestimmten Konstellationen, der aus der Subgruppenanalyse übernommenen Risikofaktoren, abhängig ist. Die Fragestellung wurde mit Hilfe der logistischen Regression, bei der die p-Werte mit qualitativen/quantitativen Variablen verbunden wurden, untersucht. Ansatz der logistischen Regression war: Die Wahrscheinlichkeit für einen positiven Befund steigt mit zunehmender Anzahl der Risikofaktoren.

Da Sportschuhalter und Anzahl der Sportschuhe stark korrelieren ergab die stufenweise multivariate Berechnung die Auswahl der in Tabelle 56 aufgeführten Risikofaktoren.

Tabelle 56: Risikofaktoren und Wahrscheinlichkeit mykotischer Infektion

| Alter ≥ 40 Jahre | 1-2 Sportarten, die ausgeübt werden | 3 und mehr Paar Sportschuhe | Gewicht ≥ 70 kg | Prozent |
|--------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------|---------|
| - | - | - | - | 24 % |
| - | - | - | ja | 33 % |
| - | - | ja | - | 35 % |
| - | ja | - | - | 37 % |
| ja | - | - | - | 44 % |
| - | - | ja | ja | 46 % |
| - | ja | - | ja | 48 % |
| - | ja | ja | - | 51 % |
| ja | - | - | ja | 55 % |
| ja | - | ja | - | 58 % |
| ja | ja | - | - | 60 % |
| - | ja | ja | ja | 62 % |
| ja | - | ja | ja | 68 % |
| ja | ja | - | ja | 70 % |
| ja | ja | ja | - | 72 % |
| ja | ja | ja | ja | 80 % |

Aus Tabelle 56 ist ersichtlich, wie die Wahrscheinlichkeit mykologischer Erkrankungen im Fußbereich mit Zunahme der Risikofaktoren ansteigt.

In der grün unterlegten Zeile liegt kein Risikofaktor vor, die Prävalenz für eine mykologische Erkrankung liegt bei circa 24%.

In den vier gelb markierten Zeilen liegt ein Risikofaktor vor. Die unterschiedliche Gewichtung der Risikofaktoren ist sehr gut an dem Ansteigen der prozentualen Gefährdung von 33% auf 44% zu erkennen.

Liegen zwei prädisponierende Faktoren vor, türkise Felder, bestimmt die Zusammensetzung der Risikofaktoren den Grad der Gefährdung. Drei Risikofaktoren treten in jeder der violetten Zeilen auf. Die Prävalenz für eine mykologische Erkrankung liegt zwischen 62% und 72%.

Stichprobenmitglieder, welche die vier Risikofaktoren, rote Zeile, aufwiesen hatten zu 80% eine Mykose im Fußbereich.

6 Darstellung ausgewählter, exemplarischer Einzelfälle

Die „Leidensfähigkeit“ von Sportlern, in Bezug auf ihre Füße, wurde unter anderem auch auf der Pressekonferenz zum Thema Mykosen und Sport unter dem Titel „... corporis gladiatorum“, in Berlin am 16. Okt. 2000 durch den Bundesligatriathleten S. W. bestätigt: „Wir achten zwar auf alles Mögliche, auf gute Ausstattung ... aber alles andere¹²⁴ ist eher zweitrangig ... die Klamotten haben wir schon an zum Schwimmen, die sind nass. Es läuft auch alles. Und die Schuhe sind dann auch nass ... weil wir ja auch vorher barfuß über Schotter laufen, somit die Haut verletzen. Ich denke, dass ich das mit dieser Vorbeugung schon ausprobieren werde ...“.¹²⁵

Nachfolgend werden vier Beispiele aus der Stichprobe beschrieben. Die Fälle sollen helfen o. g. Daten und Fakten zu veranschaulichen.

Tabelle 57: Exemplarische Fallbeispiele

| Fall Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---------------|---------------|---------------------|---------------|
| Proband Nr. | 8 | 31 | 101 | 160 |
| Geschlecht | männl. | männl. | männl. | weibl. |
| Alter, Jahre | 23 | 40 | 48 | 54 |
| Gewicht, kg | 63,5 | 67 | 77 | 70 |
| BMI | 22,5 | 26,2 | 22,8 | 27,3 |
| wöchentl. Trainingsumfang Std./Woche | 5-7 | 7 | 14 | 3 |
| Anzahl d. i. Sportschuhen betriebenen Sportarten | 2 | 2 | 4 | 3 |
| Anzahl der Sportschuhe | 3 | 1 | mehr als 4 | 4 |
| Alter der Sportschuhe | bis 12 Monate | bis 12 Monate | älter als 12 Monate | keine Angaben |
| therapeutische Vorerfahrung | nein | ja | nein | ja |
| Befund | negativ | O, I, M | O, I, M | O, I, M |
| Ausprägungsgrad | negativ | 3, 4, 3 | 4, 4, 1 | 6, 3, 6 |
| Anzahl der Erreger | negativ | 3 | 4 | 1 |

Fall Nr. 1 weist lediglich zwei der Risikofaktoren auf. Er nutzt drei Paar Sportschuhe und betreibt nur zwei Sportarten. Das Alter der Sportschuhe ist grenzwertig noch im positiven Bereich. Alle anderen Einflussvariablen liegen deutlich im nicht gefährdeten Bereich. Der Sportler war noch nie mykotisch erkrankt. Es konnten auch jetzt kei

¹²⁴ Wozu die Mykoseprävention zählt, Anm. d. V..

¹²⁵ Vgl. H. Bierl, 2000, S. 2-5.

ne Symptome festgestellt werden.

Fall Nr.2 liegt mit seinem Alter von 40 Jahren an der unteren Grenze des Risikoalters. Sein BMI ist deutlich zu hoch, er gehört zur Gruppe der Übergewichtigen. Mit einem Paar Sportschuhe betreibt er wöchentlich in zwei Sportarten sieben Stunden Sport. Das Alter der Sportschuhe liegt zwischen 6 und 12 Monaten. Fall Nr. 2 war bereits oder ist noch wegen mykotischer Fußinfektionen in Behandlung. Untersucher und Labor stellten bei dem Sportler alle drei Krankheitsbilder fest, die Ausprägungsgrade lagen im mittleren Bereich.

Fall Nr. 3 hat einen idealen BMI und trainiert während seiner 14 wöchentlichen Trainingsstunden abwechslungsreich in vier Sportarten. Der Sportler nimmt mit dem Alter, dem Körpergewicht und mit mehr als vier Paar Sportschuhen -und die auch noch älter als 12 Monate- drei prädisponierende Faktoren für sich in Anspruch. Fall Nr. 3 wurde noch nie wegen Mykosen behandelt. Er vermutete bei sich bereits eine Onychomykose. Zusätzlich bestand eine Tinea pedis interdigitalis und eine Tinea pedis vom Typ Mokassin. Onychomykose und Interdigitalmykose wiesen die Ausprägungsgrade Stufe IV auf. Mit vier nachgewiesenen Erregern belegt er den „Spitzenplatz“ der mykotisch Infizierten. Die große Anzahl der alten, genutzten Sportschuhe und die durch die abwechslungsreiche Trainingsgestaltung besuchten Sportstätten und Sanitäreanlagen gewährleisten, ohne therapeutische Behandlung, eine Ausbreitung der Infektionen.

Fall Nr. 4 ist mit ihrem BMI von 27,3 übergewichtig. Für drei Stunden Sport/Woche hält sie vier Paar Sportschuhe bereit. Die drei Stunden Training werden auf drei Sportarten verteilt. Die 54 jährige Probandin hat bereits Erfahrungen in der antimykotischen Therapie. Unter anderem lies der Zustand ihrer Füße nicht vermuten, dass sie die Marathonstrecke absolvieren wird. Bei der Onychomykose und der Tinea pedis Mokassin-Typ erreichte die Infektion den Ausprägungsgrad VI, die Tinea pedis interdigitalis wurde nur mit III befundet.

Oben genannte Beispiele zeigen, dass selten ein Risikofaktor alleine vorliegt. Es müssen in der Regel verschiedenen Faktoren zusammentreffen und es muss die Möglichkeit zur Aufnahme mykotisch infizierter Hautschuppen bestehen. Erst dann besteht die Gefahr an einer Mykose zu erkranken.

7 Diskussion

Ad Pilotstudienergebnisse

Die in den drei Pilotstudien untersuchten 296 Sportler, die alle mindestens 5 Stunden pro Woche trainierten, wiesen eine gegenüber den für Normalbevölkerung und für Sportler genannten Zahlen, deutlich erhöhte Prävalenz für mykotische Erkrankungen im Fußbereich auf. Es konnte kein signifikanter Unterschied der Prävalenz zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmern festgestellt werden. Für die mit der Untersuchung betrauten Mykologen waren der hohe Anteil von Onychomykosen und die hohe Erkrankungsgrade mit Verlust zum Teil mehrerer Nagelplatten überraschend.¹²⁶

Die im Rahmen der Fuldaer-Interventionsstudie gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der guten Compliance von Sportlern und die guten Dekontaminationserfolge bei den Sportschuhen sollten in Folge- und Therapiestudien einfließen.

Bereits während der Pilotstudien wurde durch ein entsprechendes Studiendesign versucht, den Anforderungen der Evidence based medicine gerecht zu werden und Planungs- und Designfehler, wie zum Beispiel Selektions-, Publikations- oder Language-Bias zu vermeiden.¹²⁷

Aufbauend auf den Pilotstudien und bestärkt durch die gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse wurde eine weitere explorative Studie geplant, die mehr Begleitvariablen und evtl. prädisponierende Faktoren beleuchten sollte.

Ad Erhebungsbögen

Im Kontext der Pilotstudien hat das Antwortverhalten im Hygienebereich gezeigt, dass diese „heiklen Fragen“¹²⁸ im Rahmen einer

¹²⁶ Vgl. *Ulbricht*, 2000, S. 16 f..

¹²⁷ Vgl. *Kunz u.a.*, 2000.

¹²⁸ *Sachs*, 1997, S. 104.

Stichprobenerhebung nur mit Hilfe des „Randomized Response-Verfahrens“¹²⁹ zuverlässig hätten gelöst werden können.

Ziel der Studie ist die Fortschreibung des wissenschaftlichen Fortschrittes im Bereich der Schnittmenge zwischen Sportwissenschaft und Medizin, dem Fachgebiet Dermatologie/Mykologie.

Auf Grundlage eines interdisziplinären Ansatzes werden im Rahmen der Studie erhobene Daten analysiert und der daraus resultierende Informationsgewinn in Bezug auf seine Relevanz für die sportwissenschaftliche Theoriebildung, die Sportpraxis, Mykoseprävention und therapiebegleitende Maßnahmen diskutiert.

Die auf Grundlage der Pilotstudien formulierten Fragestellungen nach Haupt- und Nebenzielgrößen wurden anhand der gewonnenen Ergebnisse aufgearbeitet.

Ad mykotische Infektionsrate der Stichprobe

Erwartungsgemäß liegt die Prävalenz von Tinea pedis-Infektionen der Stichprobe mit 59,6% deutlich, um annähernd 100% über den für die Normalbevölkerung 1999 in der Janssen-Cilag-Studie publizierten Zahlen.¹³⁰

Evers berichtet unter dem Titel „Das verpilzte Volk“, dass in der BRD 22%, in Russland fast 83% und in Spanien hingegen lediglich 5% der Bevölkerung an Fußpilz erkrankt seien.¹³¹

Unter anderem wegen der beim Lauftraining und während des Wettkampfs permanent auf den Läufer einwirkender Noxen, die „minor cutaneous injuries“¹³² verursachen können, wurde mit einer höheren Prävalenz als bei nichtsporttreibenden Personen gerechnet.

Die Prävalenz der Stichprobe liegt auch deutlich über der für Marathonläufer ermittelten Prävalenz von 22%.¹³³

Offensichtlich nimmt die Anzahl der Mykose-Infektionen bei Sportlern

¹²⁹ *Sachs*, 1997, S. 104.

¹³⁰ *Vgl. Janssen-Cilag*, 1999.

¹³¹ *Vgl. Evers*, 2000, S. 142-144.

¹³² *Sevier*, S. 405.

¹³³ *Vgl. Auger u.a.*, 1993, S. 35-41.

ebenso wie bei Nichtsportlern in den letzten Jahren deutlich zu. Inwieweit verändertes Freizeitverhalten, wie vermehrte Besuche öffentlicher Sportstätten oder die steigende Anzahl Sporttreibender hierfür von Bedeutung ist, kann abschließend nicht beantwortet werden.

Ad Häufigkeitsverteilung der mykotischen Erkrankungen

Pilzinfektionen sind selten an nur einer Stelle des Körpers lokalisiert, dementsprechend weisen die untersuchten Sportler zum Teil parallel zwei oder drei der gesuchten Krankheitsbilder auf. Tinea pedis-Infektionen beginnen sehr häufig als Tinea pedis interdigitalis. „Die anatomische Stellung der ersten und zweiten respektive der vierten und fünften Zehenglieder zueinander schaffen ideale Brutstellen für Pilze, die diese ökologischen Nischen konsequent für das Angehen von Interdigitalmykosen nutzbar machen können“.¹³⁴ Kommen zu dieser anatomisch bedingten Hohlraumbildung noch verstärkte Schweißabsonderung (durch sportliche Belastung) oder neigt der Sportler zu Hyperhydrosis (generalisierte oder lokale Steigerung der Schweißsekretion)¹³⁵, entsteht ein „ideales“ Mazerationsumfeld in dem die Schutzfunktion der Haut durch das biochemische „Aufweichen/Andauen“ stark eingeschränkt wird, es bilden sich „Eintrittspforten“.¹³⁶ Da die Tinea pedis interdigitalis wie auch die Tinea pedis vom Typ Mokassin an der Epidermis angesiedelt sind, vermögen sie einen mehr oder minder ausgeprägten, unkomfortablen, vom Erkrankten wahrzunehmenden Juckreiz hervorzurufen. Da sich die Erreger in der Epidermis befinden, können sie in aller Regel durch lokale Gabe von Antimykotika schnell und effektiv beseitigt werden. Durch frühzeitig eingeleitete Therapien und schnelle Heilungserfolge liegen dementsprechend die Tinea pedis interdigitalis- (28,5%) und die Tinea pedis vom Mokassin-Typ-Prävalenzen (13,2%) unter denen der

¹³⁴ Nolting, 1993, S. 41.

¹³⁵ Vgl. Hildebrandt, 1998, S. 712.

¹³⁶ Vgl. Kapitel.1.

langwierigeren und erst im Endstadium schmerzhaften Onychomykosen (46%).

Klinkhammer berichtet von lediglich „drei bis zwölf Prozent der Bevölkerung“ die „unter dieser Onychomykose“¹³⁷ leide.

In Fußforschung '99 wird ein Anstieg der Onychomykosen von 10,1% (Studie '97) auf 12% gegenüber der Erhebung '98 dargestellt.¹³⁸

Die extrem hohe Prävalenz von Onychomykosen bei der Stichprobe übertrifft die in Pilotstudien erhobenen und den Großteil der in der Literatur genannten Zahlen.

Die Tatsache, dass 34% der Befragten einen positiven Onychomykose-Befund erwarteten, obgleich bisher lediglich 17% wegen einer Onychomykose therapiert wurden und 28% mykotische Infektionen vom Typ interdigitalis bzw. Typ Mokassin für möglich hielten, hingegen nur 19% deswegen in Behandlung waren, dokumentiert die „Sorglosigkeit“ im Umgang mit dieser hochinfektiösen Erkrankung. Auf Nachfrage über die Gründe dieser, bei vielen Sportlern nicht in das Bild des aus Gesundheits- oder Leistungsgründen Sporttreibenden oder in anderen Bereichen (Ernährung, Trainingsplanung, Lebensgestaltung) auf optimale Leistungsentwicklung ausgerichteter Verhaltensweisen passenden Nachlässigkeit, erhielten wir das Krankheitsbild bagatellisierende („Stört doch nicht“, „Tut nicht immer weh“), resignierende („Habe früher mal was daraufgeschmiert“, „Hilft doch nichts“) oder fatalistische („Das gehört dazu“, „Das bleibt nicht aus“) Antworten.

„Das mag auch darin liegen, daß viele Sportler die Symptome Hyperhidrosis, Geruchsbelästigung und Klebrigkeit der Füße für unspezifisch halten und diese zwangsläufig mit sportlicher Betätigung zusammenhängend erscheinen.“¹³⁹

Die hohe Rezidivrate, beziehungsweise der sehr langfristige Heilungsprozess bei den Onychomykosen, lässt bei vielen Erkrankten die Hoffnung auf langfristige Genesung sinken.

¹³⁷ *Klinkhammer*, 2000, C 2250.

¹³⁸ Vgl. *Janssen-Cilag*, 1999.

¹³⁹ *Rohrbach*, 2000, S. 29.

Im Rahmen der Fuldaer Pilotstudie konnte für Tinea pedis interdigitalis infizierte Sportler eine hohe Compliance durch umfangreiche therapiebegleitende Maßnahmen erreicht werden.

Ziel sportwissenschaftlicher und medizinischer Arbeitsfelder muss die Installation mykologischer Untersuchungen/Aufklärungen im Rahmen der Gesundheitserziehung, sportmedizinischer Vorsorge- oder leistungsdiagnostischer Untersuchungen sein. Wirksame Präventivmaßnahmen müssen auf unterschiedliche Ebenen transportiert und umgesetzt werden.

Ad Abhängigkeiten zwischen erhobenen Begleitvariablen und mykotischen Erkrankungen

Sehr häufig wurden in der Vergangenheit heterogene Sportlerkollektive lediglich bezüglich ihrer mykologischen Prävalenzrate, ohne Berücksichtigung prädisponierender Faktoren, untersucht.

Rohrbach bemängelt in seiner Arbeit zur „Prävalenz der Keratolysis sulcata (Pitted Keratolysis) bei Leistungssportlern“¹⁴⁰ die in der Literatur fehlenden Angaben zu differenzierten Fußbelastungen der untersuchten Kollektive. Wurden Okklusion der Füße und erhöhtes Mazerationsmilieu bereits in der Vergangenheit als prädisponierende Faktoren von Tinea pedis-Infektionen erkannt und beschrieben¹⁴¹, so galt es mit dieser Studie quantifizierbare, ggf. durch den Sportler zu beeinflussende Parameter zu erheben.

Ad Begleitvariable - mögliche Bedeutung für die Entstehung von Mykosen

Die weiblichen Stichprobenmitglieder wiesen eine an die Prävalenz der Männer heranreichende Krankheitsrate auf. Es liegt kein signifikanter Unterschied vor.

Die Verteilung ist nach *Abeck* und *Arendt* überraschend, stellen doch die beiden Autoren -nicht unumstrittener Weise fest-, dass die Tinea

¹⁴⁰ Vgl. *Rohrbach*, 2000, S. 23.

¹⁴¹ Vgl. *Sevier*, 1994, S. 405.

pedis ein hauptsächlich bei Männern anzutreffendes Krankheitsbild darstellt.¹⁴²

Die gewonnenen Studienergebnisse geben Anlass die allgemeinen Aussagen bezüglich geschlechtlicher Verteilung mykologischer Prävalenzen für Läufer und Läuferinnen kritisch zu hinterfragen, auch wenn dies im Gegensatz zu *Auger's* Aussage bezüglich geschlechtlicher Verteilung mykologischer Erkrankungen bei Marathonläufern steht.¹⁴³

Inwieweit ausschließlich laufsportliche Kriterien oder evtl. geschlechtsunspezifisches Verhalten (vermehrtes Tragen geschlossener Schuhe, reduzierte Fußpflege usw.) der weiblichen Stichprobenmitglieder ursächlich für die angepasste Prävalenz verantwortlich ist, konnte im Rahmen dieser Studie nicht beantwortet werden.

Die erhöhte Prävalenz unterschiedlicher *Tinea pedis*-Formen in der Gruppe der älteren Probanden entspricht der im klinischen Alltag anzutreffenden Verteilung. Die Inzidenz der mykotischen Erkrankungen in der Altersgruppe der über 40-Jährigen wird u.a. durch folgende sportspezifischen und -unspezifischen prädisponierende Faktoren beeinflusst:

- Diabetes mellitus,
- Durchblutungsstörungen,
- die im Alter verminderte Nagelwachstumsgeschwindigkeit,
- Summation der Mikrotraumen,
- Reduktion der Beweglichkeit und somit Einschränkung der persönlichen Möglichkeiten der täglichen Fußpflege,
- Manifestieren nicht ausgeheilter mykotischer Erkrankungen.

¹⁴² Vgl. *Arendt*, 1989, S. 55; *Abeck*, 2000, S. A1985.

¹⁴³ Vgl. *Auger*, 1993, S. 35-41.

Einige vorgenannter prädisponierender Faktoren lassen sich durch Sportausübung verzögern, andere hingegen werden durch intensives Trainings- und Wettkampfprogramm verstärkt.

Trainings-, Wettkampf-, Regenerations- und ggf. Therapiezeiten müssen auf die Konstitution, das biologische Alter des Athleten abgestimmt werden. Sportliche und medizinische Berater/Betreuer sind gefordert Sportler über ihre mykotische, auch altersabhängige, Gefährdung aufzuklären. Im Bereich der Prävention sind mit zunehmendem Alter der Sportler und/oder erhöhtem Belastungs- und Gefährdungsumfang vermehrt externe Spezialisten, wie medizinische Fußpfleger, einzubeziehen.

Im Langstreckenlauf werden Gelenke, Bänder und, für die vorliegende Studie besonders relevant, Weichteile und die sie umgebende Epidermis im Fußbereich beansprucht. Je höher das zu tragende/stützende Gewicht desto höher ist die mechanische/physikalische Beanspruchung der Epidermis und des Nagelorgans. Hohe permanente Druckbelastungen, gekoppelt mit großen Trainingsumfängen, in einer Sportart die mit Flug- und Landephase und den damit verbundenen Belastungsspitzen betrieben wird, führen unweigerlich zu Schädigungen der Hautoberfläche.¹⁴⁴

Das erwartete Ergebnis, dass Probanden ≥ 70 kg in der Gesamtgruppenanalyse signifikant häufiger mykotisch erkrankt sind, konnte nicht erbracht werden. Tendenziell zeigen jedoch die schwereren Läufer und Läuferinnen der Stichprobe eine erhöhte Infektionsrate. Die geschlechtlich differenzierte Betrachtung außerhalb dieser Studie, mit Orientierung an dem geschlechtsspezifischen Mittelwert des Körpergewichtes fällt deutlicher aus und führt zur Ablehnung der Nullhypothese.

Einseitige oder eingeschränkte körperliche Beanspruchungen (beruflich und sportlich), ohne adäquates Ausgleichsprogramm, führen zu

¹⁴⁴ Vgl. Auger, 1993, S. 35-41.

erhöhtem punktuellen Verschleiß und fördern degenerative Erkrankungen.¹⁴⁵

69% der Stichprobe betreibt nur ein oder zwei Sportarten in Sportschuhen, 63% dieser Personen sind mykotisch erkrankt, in der Gruppe mit drei und mehr Sportarten sind dies lediglich 50%.

Es erscheint günstig drei und mehr Sportarten in Sportschuhen zu betreiben, da durch die unterschiedlichen Bewegungsabläufe eine Belastungsverteilung stattfindet. Monoton wiederkehrende Traumen, z.B. durch einseitig ausgerichtete Sportausübung, schaffen, durch die Schädigung der Epidermis bzw. der Nagelplatte, Orte mit reduzierter Widerstandskraft, Eintrittspforten für Mykoseerreger.

Inwieweit das Betreiben von drei und mehr Sportarten auch das Tragen von verschiedenen Sportschuhen bedingt wurde nicht explizit erhoben.

Ein differenzierteres Studiendesign, das sich ausschließlich mit der Anzahl der Sportarten und genutzter Sportschuhe beschäftigt, könnte auch Fragen nach Ski-, Bowlingschuhen,¹⁴⁶ Badeschlappen, Straßen- und Arbeitsschuhen aufnehmen.¹⁴⁷

Bei 6 Std. als Grenze zwischen niedrigem und hohem wöchentlichem Trainingsumfang konnte kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen festgestellt werden. Bei Verschiebungen der Grenze nach null ist ein signifikanter Unterschied der Vergleichsgruppen ab „mehr oder weniger“ als 3 Std./wöchentlichem Trainingsumfang festzustellen.

A priori dürften aus therapeutisch-ärztlicher (dermatologischer) Sicht, Langstreckenläufer nur mit einem stark reduziertem wöchentlichen Trainingsumfang trainieren. Eine aus trainingswissenschaftlichen Gründen unrealistische Forderung, die jedoch durch entsprechend

¹⁴⁵ Vgl. „Ausgleichssport“, Dieckert in: Röthig, 1992, S. 56.

¹⁴⁶ Ggf. differenziert nach Eigentum oder Leihschuh.

¹⁴⁷ Vgl. mykotische Gefährdung durch Stiefel von Soldaten und Bergarbeitern in: Thomas, 1990, S. 47.

intensivere Präventivmaßnahmen in anderen Bereichen¹⁴⁸ zum Teil kompensiert werden kann.

Eine der möglichen, auch in der Fußballbundesliga praktizierten und neuerdings publizierten Präventivmaßnahmen ist die regelmäßige Konsultation von Fußpflegern.¹⁴⁹ Die Pflege des „Spielermaterials“ bewahrt Verein und Spieler vor mykologischen Ausfällen und verhindert per se die epidemiologische Ausbreitung mykotischer Infektionen im Spielerkader.

Das Nutzen unterschiedlicher, zum Beispiel auf Körpergewicht und Laufuntergrund abgestimmter Sportschuhe wird aus orthopädischer Sicht angeraten. *Czioska* empfiehlt als Läuferfaustregel, „dass man mindestens so viele Laufschuhe haben sollte, so oft man in der Woche läuft“.¹⁵⁰ Die dermatologische Gefährdung durch die mykotische Kontamination der Sportschuhe wird bei dieser „Regel“ nicht berücksichtigt.

Die Tatsache, dass 72% der Befragten drei und mehr Paar Sportschuhe besitzen, bedeutet, dass das einzelne Paar auch länger genutzt werden kann.

Die zum Beispiel an der Fachhochschule Fulda durchgeführten Studien haben gezeigt, dass Sportschuhe ein ideales Erregerreservoir für humanpathogene Pilze darstellen.

Lange Nutzungsdauer ohne antimykotische Behandlung der Schuhe¹⁵¹ bedingt jedoch auch die Hinterlegung und langfristige Erhaltung mykotisch infizierter Hautschuppen in den „Pilzcontainern“. Jede erneute Nutzung des Schuhs birgt die Gefahr der Reinfektion beziehungsweise führt zur Manifestation des vorhandenen Krankheitsbildes.

¹⁴⁸ Aktive (Hygiene) und passive (Schuhauswahl, Belastungsverteilung) Fußpflege.

¹⁴⁹ Vgl. *Schneider*, 2001.

¹⁵⁰ *Czioska*, 2000, S. 123.

¹⁵¹ Siehe Kapitel 5.2.2, Tabelle 18.

Durch das parallele Nutzen mehrerer Sportschuhpaare dient der Sportler als Überträger zwischen den einzelnen Schuhpaaren. Da die Vorteile des Nutzens mehrerer Sportschuhe z.B. aus biomechanischer Sicht hinreichend nachgewiesen sind, müssen Sportler lernen ihr Sportgerät „Schuhe“ antimykotisch zu behandeln. Pharma- und ggf. Sportindustrie sind gefordert wirkungsvolle, leicht zu applizierende und frei erhältliche Mittel zur Verfügung zu stellen.

Nur 1% (n = 2) der Stichprobe hatte seine pilzinfizierten Schuhe in die mykologische Sanierung mit einbezogen. Sportler und ggf. behandelnde Ärzte erkennen den Sportschuh nicht als mögliche Rezidivquelle.

Laufschuhe sind das wichtigste Sportgerät der Laufsportler. Sportschuhe haben eine nur sehr begrenzte Haltbarkeit. „Auch der beste Laufschuh ist nach 1000 bis 1200 km ‚vertreten‘ und sollte ausgemustert werden“.¹⁵² Czioska beantwortet die Frage nach der Lebensdauer, ohne sich eng festzulegen, mit „zwischen 300 km und 2000 km ist alles möglich“.¹⁵³

Ausgehend von einer durchschnittlichen Schuhlebensdauer von 1.200 km¹⁵⁴ ergibt sich bei den durchschnittlich bei der Stichprobe vorhandenen drei Sportschuhpaaren eine mögliche Laufleistung von ca. 3.600 km. Ausgehend vom wöchentlichen Trainingsumfang von 6 Std. und einer stündlichen Laufleistung von 10km/h müssten circa alle 50 Wochen die Laufschuhe ausgetauscht werden.

Im Trainings- und Wettkampfalltag wird nicht der komplette Austausch aller Schuhe praktiziert, sondern der Sportschuhwechsel findet „überlappend“ statt. Sind jedoch in einem Paar (Sport-) Schuhe Pilzsporen hinterlegt, so werden sie über nicht antimykotisch behandelte Socken oder die Epidermis des Sportlers auf die anderen Schuhe übertragen. Je länger die Schuhe genutzt werden um so mehr haben sich die Pilze, in Abhängigkeit vorhandener Hautschuppen, vermehrt.

¹⁵² Wittke, 2001, S. 21.

¹⁵³ Czioska, 2000, S. 121.

¹⁵⁴ Vgl. Steffny, Pramann, o.J., S. 29.

Je älter die Sportschuhe sind um so geringer sind die Dämpfungseigenschaften, die Gefahr u.a. der Epidermisschädigung, die Schaffung von Eintrittspforten steigt.

Ad therapeutische Vorerfahrung und Befund

Sportler die bereits therapeutische Vorerfahrung mit Tinea pedis-Infektionen hatten, wiesen zu einem extrem hohen Prozentsatz wieder Mykosen auf. Die Tatsache der Vorbehandlung erwies sich als Risikofaktor für das erneute Auftreten von Mykosen. Dies bestätigt die allgemeinen Aussagen über zu Rezidiven neigenden Mykosen. Die erfolgreiche Therapie und wirksame Mykose-Prophylaxe stellt offensichtlich für Mediziner und Patienten eine große Herausforderung dar.

Ad Lokalisation mykotischer Erkrankungen

Die in dieser Arbeit beschriebene Lokalisation der durch Pilze dystrophisch veränderten Nägel findet sich in ähnlicher Weise in *Nolting's „Ciclopiroxolamin: Wegweiser topischer Mykose-Therapie“*.¹⁵⁵ Neben der anatomischen Stellung einzelner Zehenglieder zueinander ist eine wesentliche Ursache für den deutlich höheren Befall der lateralen und medialen Nägel der, durch den Schuh auf den Vorderfuß ausgeübte, Okklusiveneffekt und damit einhergehender Scherungsdruck, welcher zu Nagelbett-/Nagelplattenläsionen führt. „Als Voraussetzung für die Manifestation einer Nagelpilzerkrankung gilt eine Vorschädigung des Nagelorgans. Hierbei kommt häufig nicht weiter beachteten Traumen eine zentrale Bedeutung zu.“¹⁵⁶

Bei den Onychomykosen, wie auch bei den Tinea pedis interdigitalis-Infektionen erhöht die nicht adäquate Auswahl des Schuhs das Risiko Miniläsionen zu setzen. Die anatomische Stellung der Kleinzehen, ggf. verstärkt durch eine zu enge Zehenbox, bedingt eine Hohlraumbildung zwischen Kleinzeh und Nachbarzehe. Dieser Hohlraum stellt

¹⁵⁵ Vgl. *Nolting*, 1993, S. 41.

¹⁵⁶ *Abeck*, 1996, S. A-2027.

ein ideales Mazerationsumilieu zum Angehen von Interdigitalmykosen dar.

Czioska empfiehlt dem Laufsportler: „Trotzdem darf ein Schuh nirgendwo drücken und die Zehen müssen genügend Freiraum haben. Die Zehen führen bei jedem Bodenkontakt einen Greif-Spreizreflex aus, der Schaft sollte deshalb seitlich am Fuß nur leicht anliegen. Ist der Raum zu eng, sind Druckstellen die Folge, eine zu weit geschnittene Zehenbox lässt den Fuß ‚schwimmen‘ “. ¹⁵⁷

Waren die Verteilung bei Onychomykosen und Interdigital-Infektionen zwischen rechtem und linkem Fuß noch annähernd symmetrisch verteilt, finden sich beim Mokassin-Typ am linken Fuß deutlich mehr Infektionen als rechts. Die insgesamt geringe Anzahl der Mokassin-Typ Mykosen lässt jedoch keine Schlüsse auf mögliche Ursachen der ungleichen Verteilung zu.

Ad Ausprägungsgrad mykotischer Erkrankungen

Hohe Ausprägungsgrade lassen auf nicht beachtete Infektionen, inkonsequent durchgeführte und nicht angepasste Therapien oder schwerwiegende Basiserkrankungen, z.B. im Stoffwechselbereich, mit geschwächtem Immunsystem, schließen.

Da hohe Ausprägungsgrade an der Epidermis äußerst schmerzhaft sind, verwundert es nicht, dass beim großflächigen Mokassin-Typ insgesamt deutlich weniger hohe Ausprägungsgrade diagnostiziert wurden, als dies bei den beiden anderen Krankheitsbildern der Fall war. Sportler mit starken Ausprägungsgraden des Mokassin-Typ starten schmerzbedingt nur vereinzelt über die Marathondistanz. Bei den fläschenmäßig kleineren Interdigitalmykosen und den Onychomykosen lag die Anzahl der schweren Ausprägungen bei ca. 25%, wobei in den Ausprägungsgraden V und VI im Vergleich mehr Onychomykosen festgestellt wurden.

Da die Onychomykosen für den Sportler weniger unkomfortabel sind, d.h. weniger Schmerzen als Epidermisinfektionen hervorrufen wer-

¹⁵⁷ *Czioska*, 2000, S. 81.

den sie sehr häufig verschleppt und sind dementsprechend auch in höheren Ausprägungsgraden vorzufinden.

Ad Abhängigkeiten zwischen Ausprägungsgrad und erhobenen Begleitvariablen

Bei allen erhobenen Begleitvariablen konnte keine signifikante Beziehung zwischen Ausprägungsgrad der Onychomykose und Einflussvariable hergestellt werden. Das nicht signifikante Ergebnis, dass 30% der starken Ausprägungen bei Männern hingegen nur 18% bei Frauen auftraten steht unter anderem in engem Zusammenhang mit dem bei den Männern erhöhtem wöchentlichen Trainingsumfang. Hohe wöchentliche Trainingsumfänge von mehr als 6 Std., ggf. verbunden mit täglichem Training und dementsprechend geringeren, auch dermatologischen, Regenerationszeiten erhöhen die Wahrscheinlichkeit der starken Ausprägung von Onychomykosen. Zur Vermeidung ausgeprägter Krankheitsbilder der Onychomykose muss mit steigendem Trainingsumfang eine wirksame Mykoseprophylaxe betrieben werden.

Keine der erhobenen Einflussvariablen hatte einen signifikanten Einfluss auf den Ausprägungsgrad der interdigitalen Infektionen.

Lediglich beim Alter als prädisponierendem Faktor lässt sich tendenziell eine Zunahme der starken Ausprägungen feststellen. Mit zunehmendem Alter manifestieren sich aus den leichten Ausprägungen, starke Ausprägungen der Tinea pedis interdigitalis.

Da von den an Tinea pedis interdigitalis erkrankten Frauen 40% starke Ausprägungen, im Unterschied zu 23% bei den Männern aufweisen ist auch der Anteil der schweren Ausprägungsgrade in der Gruppe der <70 kg gegenüber der Gruppe ≥ 70 kg um 16% erhöht.

Für Sportler mit schwerwiegenderem Krankheitsbild der Tinea pedis vom Typ Mokassin ist offensichtlich keine Teilnahme an einem Langstreckenlauf möglich.

Alle 31 erkrankten Sportler wissen maximal leichte Rötungen oder Schuppungen im Fußrandbereich auf.

Der Ausprägungsgrad der einzelnen mykologischen Krankheitsbilder korreliert nur in vereinzelt Fällen mit den Begleitvariablen. Eine Manipulation des Ausprägungsgrades über Steuerung ggf. regelbarer Einflussgrößen erscheint als prophylaktisches Steuerungsinstrument nicht geeignet.

Ad Erregerspektrum

Dass nicht in allen Nativpräparaten über die Kultur die entsprechenden Erreger nachgewiesen werden konnten, lässt sich unter anderem durch eine antimykotische Vorbehandlung vieler Sportler erklären. Das vom Sportler entnommene Material sprach in diesen Fällen kulturell nicht mehr an. Ein kultureller Beweis für das Vorliegen einer Mykose konnte somit in diesen Fällen nicht erbracht werden.

Während die Dermatophyten *Trichophyton rubrum* und *Trichophyton interdigitale* in der zu erwartenden Häufigkeit als Auslöser einer Pilzkrankung im Fußbereich zu erwarten waren, zeigten die Untersuchungsergebnisse im Hefebereich ein differentes Bild.

So war die am häufigsten nachgewiesene Hefe nicht *Candida albicans*, sondern mit großem Abstand *Candida guilliermondii*.

Die ebenfalls ermittelte Hefe *Cryptococcus albidus* dürfte keine pathopotente Wirkung auf die Hautoberfläche entfalten, da sie nicht über eine ausreichende Keratinase-Aktivität verfügt.

Nicht überraschend ist auch der Nachweis von *Scopulariopsis brevicaulis* als Auslöser einer Onychomykose. Dieser Schimmelpilz gilt (auch bei Nichtsportlern) als der Einzige, der gesichert als Primärerreger eine Onychomykose auszulösen vermag. Ob die anderen aufgelisteten Schimmelpilze eine pathopotente Komponente bei den untersuchten Sportlern besessen haben, kann nicht eindeutig ausgesagt werden.

Um diese Frage abzuklären, wären mindestens zwei weitere Entnahmen zu unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen notwendig gewesen.

Das große Spektrum der Erreger, im Umfeld der Laufsportler, bedingt eine breit angelegte persönliche und organisatorische Mykoseprophylaxe. Im persönlichen Bereich sollte die Prophylaxe die Dekontamination von Schuh und Socken, z.B. mit den durch das Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmitteln und -verfahren¹⁵⁸ geschehen; unterstützend sollten Fuß und Schuh durch Auf- bzw. Einbringen von Breitbandantimykotika geschützt werden. Im organisatorischen Bereich sind Sportanbieter, Hallenbetreiber und kommunale Träger aufgefordert entsprechend einschlägiger Reinigungsvorschriften für annähernd mykosefreie Sanitär- und Umkleideräume zu sorgen. Sportwissenschaft, Medizin und Gesundheitsämtern öffnet sich hier ein ungeahnt großes Forschungs- und Tätigkeitsfeld.

Ad Bestätigung eigener Pilotstudien

Die Ergebnisse der Hauptstudie zeigen, dass die Prävalenz und Verteilung mykotischer Fußinfektionen bei Langstreckenläufern sich mit den während der Pilotstudien¹⁵⁹ erhobenen Zahlen größtenteils decken.

Ebenso konnten die in den Pilotstudien zu erkennenden Tendenzen, zum Beispiel in Bezug auf die prädisponierenden Faktoren, in der vorliegenden Studie zum Großteil bestätigt werden.

Das umfangreiche vorliegende Datenmaterial von insgesamt 531 Läufern¹⁶⁰ erlaubt differenzierte Aussagen zur mykologischen Gefährdung von Langstreckenläufern und gibt der Sportwissenschaft und Mykologie wertvolle Hinweise für weitere epidemiologische und optimal geplante Studien (prospektiv, verblindet, randomisiert, Votum Ethikkommission) mit Sportlern als Probanden.

¹⁵⁸ Vgl. *Robert Koch-Institut*, 1997, S. 347-353.

¹⁵⁹ 1998, Köln; 2000 Fulda und Main-Kinzig-Kreis.

¹⁶⁰ 3 Pilotstudien plus Hauptstudie.

8 Zusammenfassung

Aus dem Bereich der, bei Sportlern vermehrt auftretenden dermatologischen Erkrankungen, werden nach ausführlicher Darstellung der Mykoseproblematik in unterschiedlichen Sportbereichen, die Prävalenz und prädisponierende Faktoren für die Tinea pedis-Infektionen bei einem Kollektiv von 235 Marathonläufern erhoben. Auf Grundlage der gewonnenen Studienergebnisse sollen Prophylaxeempfehlungen für die Sporttreibenden formuliert und Grundlagen für weiterführende Studien geschaffen werden.

Zur medizinischen Einführung in die Studienthematik wird im zweiten Kapitel ein Exkurs in die Fuß- und Nagelpilzerkrankungen vorangestellt. Die klinischen Krankheitsbilder und klassische

Transfektionswege von Tinea pedis interdigitalis, Onychomykosen und Tinea pedis vom Mokassin-Typ werden so weit beschrieben, wie es für das Verständnis der Studie notwendig ist.

Die Studie basiert auf drei, mit insgesamt 296 Teilnehmern, zwischen Februar 1998 und Juni 2000 durchgeführten Pilotstudien. Im Verlauf der Pilotstudien wurden unterschiedliche Studienschwerpunkte, so zum Beispiel die Fragen nach der mykologischen Prävalenz von Sportlern, ob Mykoseerreger auch in Sportschuhen nachgewiesen werden können oder ob Sportler und Schuh schnell und effektiv saniert werden können bearbeitet.

Über die Durchführung der Pilotstudien hinweg wurde ein Prüfbogen entwickelt, der es im Rahmen einer Sportgroßveranstaltung, dem Euro Marathon 2000, in Frankfurt ermöglichte, studienrelevante Variablen der Stichprobenmitglieder vor bzw. parallel zu den durch Mediziner durchgeführten klinischen Inspektionen zu erfassen.

Die klinischen Befunde wurden durch anschließende labortechnische Untersuchungen überprüft und spezifiziert.

Auf der Basis des gewonnenen Datenmaterials wurden die primären Fragestellungen: „Wie hoch ist die mykotische Infektionsrate bei der Stichprobe? Welche Verteilung der mykotischen Erkrankungen Onychomykose, Tinea pedis interdigitalis oder Mokassin-Typ liegen bei

der untersuchten Stichprobe vor? Welche Abhängigkeiten zwischen erhobenen Begleitvariablen und mykotischen Erkrankungen können festgestellt werden?“ sowie die sekundären Fragestellungen: „Wie sind die mykotischen Erkrankungen auf die einzelnen Füße, Zehen, Zehenzwischenräume verteilt? Welchen Ausprägungsgrad weisen die mykotischen Erkrankungen im Fußbereich auf? Sind Abhängigkeiten zwischen Ausprägungsgrad und erhobenen Begleitvariablen festzustellen? Welche Erreger können durch die Laboruntersuchungen nachgewiesen werden? Können frühere Pilot-Studienergebnisse durch diese Studie bestätigt werden?“ mit Hilfe statistischer Verfahren, ausgewertet und interpretiert.

Die Probanden wiesen zu 59,6% positive mykotische Befunde im Fußbereich auf. Einige der erhobenen Begleitvariablen, so zum Beispiel Alter der Sportler und Anzahl der betriebenen Sportarten, stehen in signifikantem Zusammenhang zum Auftreten positiver mykologischer Befunde. Weitere Einflussvariablen ließen bei der Korrelationsanalyse Gefährdungstendenzen erkennen. Mit Hilfe der logistischen Regression wurde die Hypothese „Die Wahrscheinlichkeit für positive mykotische Befunde ist abhängig von der Anzahl der vorhandenen Risikofaktoren“ stufenweise in ein Modell mit den vier Risikofaktoren: Alter des Sportlers ≥ 40 Jahre, nur ein bis zwei betriebene Sportarten, drei und mehr Sportschuhe in Gebrauch und Gewicht ≥ 70 kg angepasst und überprüft.

Die Darstellung von vier exemplarischen Einzelfällen veranschaulicht die in den Korrelationsbetrachtungen uni- und multivariat beschriebenen Risikofaktoren.

Die Arbeit schließt mit einem therapeutischen Exkurs, in dem für die drei beschriebenen Tinea pedis-Infektionen die gängigen Therapien aber auch perspektivisch zu erwartende Wirkstoffkombinationen genannt werden.

Sportspezifische und allgemeine Prophylaxeempfehlungen komplettieren das letzte Kapitel.

9 Therapeutischer Exkurs

Zur „Abrundung“ dieser Arbeit sollen die wichtigsten therapeutischen Möglichkeiten bei oben genannten Krankheitsbildern kurz vorgestellt werden.

„Alternative“ Therapien wie „Pilzsporen – wegfrieren“, bei der empfohlen wurde die mykotisch kontaminierten Sportschuhe in den Tiefkühlschrank zu legen¹⁶¹ oder das Einbringen formaldehydgetränkter Lappen, unter Luftabschluss, in den Schuh werden nicht beschrieben. Diese Methoden sind in ihrer Wirksamkeit nicht wissenschaftlich belegt.

Da Mykosen nicht von selbst ausheilen¹⁶² bedürfen sie um die potentielle Gefahr einer Ausweitung am ganzen Körper und/oder epidemischen Ausbreitung zu verhindern, der medikamentösen Behandlung.

Vor der Therapie ist eine gewissenhafte, differenzierte Diagnose notwendig. „Das durch Pilze hervorgerufene klinische Bild ... ist diagnostisch nicht beweisend, so dass ein Pilznachweis mittels Kultur und nachfolgender Differenzierung vor Einleitung einer gezielten Therapie unbedingt zu fordern ist“.¹⁶³

Um einen unverfälschten kulturellen Befund zu gewährleisten sind therapeutische Autoversuche zu unterlassen.

Nach labortechnischer Absicherung des Befundes können, je nach Lokalisation und Ausprägungsgrad der Infektion unterschiedliche Therapieformen zur Anwendung kommen. Unterschiedliche Gewebe, wie verhornte Areale, mazeriertes Gewebe, Haut, Haare oder Schleimhaut bedingen differenzierte Applikationsformen wie zum Beispiel Lack, Lösung, Creme, Puder, Tabletten, Sprayapplikationen.¹⁶⁴ Grundsätzlich wird zwischen topischer¹⁶⁵ und systemischer¹⁶⁶

¹⁶¹ Test-Heft 5/2000.

¹⁶² Vgl. Seebacher in Abeck, 2001, S. 320.

¹⁶³ Abeck, 1996, S. A 2027; vgl. Korting, Dermatologische Qualitätssicherung, 2000, S. 37 f..

¹⁶⁴ Drug targeting.

¹⁶⁵ Örtlich, äußerlich wirkend.

¹⁶⁶ Den gesamten Organismus betreffend.

Therapie¹⁶⁷ unterschieden, die Kombinations- oder Pulstherapie verknüpft lokale und systemische Applikation.

Allen Therapien ist gemein, dass sie verschiedenen Anforderungen gerecht werden sollen: gute Penetration, hoher Wirkungsgrad, geringe unerwünschte Begleiterscheinungen¹⁶⁸, kostengünstig und leicht zu applizieren.

Zeitliche Zwänge bei der Dauer des Heilungsprozesses¹⁶⁹ verleiten teilweise zu hohen, mit schwerwiegenden Nebenwirkungen einhergehenden systemischen Applikationen.

Die Mykosebehandlung erfolgt in der Regel ambulant. Aus unterschiedlichen Gründen kann im Einzelfall eine stationäre Behandlung notwendig werden.¹⁷⁰

In die antimykotische Therapie müssen immer die mit den infizierten Körperstellen beziehungsweise Patienten in Kontakt kommenden Textilien, Sanitärartikel¹⁷¹, Bettwäsche usw. einbezogen werden.

Auch die Vermeidung des Kontaktes zu anderen Personen beziehungsweise Tieren¹⁷² kann therapeutisch notwendig sein.

Die antimykotische Behandlung oben genannter Artikel geschieht entweder über entsprechende Waschprogramme,¹⁷³ Behandlung mit „geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und Verfahren“¹⁷⁴ oder Einbringen antimykotischer Puder in z.B. die Schuhe.

Therapiebegleitend sollten die Tinea pedis-Patienten auf eng anliegende Schuhe zu Gunsten offener Schuhe verzichten und wenn möglich sockenfrei gehen. „Was scheuert und was zum Wärme- und Feuchtigkeitsstau führt, ist falsch.“¹⁷⁵ Barfußlaufen ist wegen der Infektionsgefahr für Mitbewohner und Sportkameraden zu unterlassen. Der Einsatz von Medikamenten verfolgt nicht nur kurative Ziele, er hat auch Präventivwirkung für das soziale Umfeld des Patienten.

¹⁶⁷ Vgl. u.a. *Korting*, Dermatologische Qualitätssicherung, 2000, S. 38; *Nolting*, 1993, S. 44 f..

¹⁶⁸ Nebenwirkungen.

¹⁶⁹ Zum Beispiel schnell „fit werden“.

¹⁷⁰ Vgl. *Korting*, Dermatologische Qualitätssicherung, 2000, S. 39.

¹⁷¹ Trockentücher, Badezimmermatten.

¹⁷² Gegebenenfalls Überträger die saniert werden müssen.

¹⁷³ Mindestens 60°C plus hochwertige handelsübliche Waschpulver.

¹⁷⁴ *Robert Koch-Institut*, 1997, S. 347-353.

¹⁷⁵ *Rost*, 1994, S. 82.

Therapie bei Tinea pedis interdigitalis und Tinea pedis Mokassin-Typ

Die Therapie der Tinea pedis interdigitalis und vom Mokassin-Typ werden zusammengefasst, da es um die Therapie der Epidermis geht und die Therapieformen identisch sind.

Nach Reinigung der Füße mit Wasser, Seife und Bürste müssen die Füße gründlichst, auch zwischen den Zehen, getrocknet werden.

Auf die infizierten Stellen werden Creme, Lösung, Gel, Paste oder Puder mit Vertretern anerkannter Wirkstoffklassen¹⁷⁶

anfänglich 1 - 2 mal/Tag aufgebracht, die Applikationsintervalle reduzieren sich im Verlauf der Therapie auf 1 mal/Tag.

Bei großflächigen Infektionen mit hohem Ausprägungsgrad kann eine systemische Pulstherapie zu Behandlungsbeginn Anwendung finden. Die systemische Verabreichung erfolgt mit Tabletten, Kapseln, Dragees oder Saft.

Die systemische Applikation antimykotischer Wirkstoffe ist für die inneren Hohlorgane¹⁷⁷ äußerst belastend. Alle derzeit zur Verfügung stehenden oralen Antimykotika wie Griseofulvin, Ketoconazol, Itracozonazol, Terbinafin oder Fluconazol werden über die Leber verstoffwechselt und über die Niere ausgeschieden. „Eine normale Leberfunktion ist also Voraussetzung für eine systemische, antimykotische Behandlung, weil nur die gesunde Leber das Medikament so rasch abbaut, daß es nicht zu ungewöhnlich hohen Mengen des Medikaments im Blut kommen kann.“¹⁷⁸

Vor dem Verschreiben oraler Antimykotika muss deshalb eine sorgfältige Anamnese des Patienten erhoben werden, um die zum Teil gravierenden oder gar lebensbedrohlichen Nebenwirkungen weitestgehend auszuschließen zu können. *Mensing* führt dazu aus:

„Systemisch verabreichte Antimykotika haben spezifische Nebenwirkungen ..., sodass es zu erhöhten Serumspiegeln mit

¹⁷⁶ Azole; Allylamine; Hydroxypyridone: Ciclopiroxolamin, Handelsname Batrafen®.

¹⁷⁷ Zum Beispiel Herz, Niere, Leber, Lunge, Hirn.

¹⁷⁸ *Gschnait*, 1997, S. 196.

entsprechenden toxischen Auswirkungen auf den Gesamtorganismus kommen könnte.“¹⁷⁹

Die Dauer der Therapie ist vom Ausprägungsgrad der Infektion abhängig.

Therapie bei Onychomykosen

Die bei den Onychomykosen zur Anwendung kommende Therapie, topisch, systemisch oder Kombinationstherapie, ist u.a. abhängig vom Ausprägungsgrad der Infektion.

In „Dermatologische Qualitätssicherung: Leitlinien und Empfehlungen“ wird einschränkend für die lokale Anwendung vorgegeben: „Sofern eine distale Onychomykose vorliegt (maximal 70% der Nagelplatte betroffen), ist die alleinige Lokalbehandlung indiziert. Zur Auswahl stehen Ciclopirox-Nagellack (Nagel Batrafen®) und Amorolfing-Nagellack (Loceryl®). Des Weiteren kann mit einer Harnstoff und Bifonazol enthaltenden Paste (Mycospor-Nagelset®) die atraumatische Entfernung der Nagelplatte vorgenommen werden, um anschließend durch weitere Lokalbehandlungen bis zum Nachwachsen des gesunden Nagels Heilung zu erzielen. Auch diese Methode verspricht nur Erfolg, wenn proximale Nagelanteile nicht befallen sind.“¹⁸⁰

Der behandelnde Arzt wird in Zusammenarbeit mit Patient und ggf. Fußpfleger soweit wie möglich das kranke, dystroph veränderte Nagelmaterial entfernen und so dem lokal aufgetragenen Wirkstoff eine bessere Penetration in das Nagelbett ermöglichen. Zum Zweck des Abtragens pathologischer Nagelplattenteile stehen neben oben genannten chemischen¹⁸¹ Mittel auch mechanische¹⁸² Mittel zur Verfügung.

Auf die vorbehandelte Nagelplatte wird das Medikament aufgetragen. Lacke stellen die optimale Applikationsform auf dem Nagel dar.

¹⁷⁹ Mensing, 2001, S. 330.

¹⁸⁰ Korting, Dermatologische Qualitätssicherung, 2000, S. 42.

¹⁸¹ Harnstoffhaltige Pasten.

¹⁸² Feilen, hohtourige Schumann-Fräsen.

„Durch das rasche Antrocknen des Lösungspolymers auf der Nagelplatte wird ein sehr enger räumlicher Kontakt zwischen ihr und dem Topikum hergestellt. Während des Trocknungsvorganges entweichen die leichtflüchtigen Bestandteile; auf der Nagelplatte bleiben lediglich der Filmbildner mit dem darin enthaltenen Wirkstoff Ciclopirox zurück.“¹⁸³

Die Depotwirkung des Lackes ermöglicht längere Applikationsintervalle. Im ersten Behandlungsmonat wird jeden zweiten Tag Lack aufgetragen, ab dem zweiten Behandlungsmonat mindestens zweimal wöchentlich, ab dem dritten Behandlungsmonat ein mal wöchentlich. Die Nagelplatte ist regelmäßig mit Sandpapier-Nagelfeilen in Längsrichtung bis in den gesunden Bereich abzufilen.

Da das Nagelwachstum mit zunehmendem Lebensalter abnimmt (die Wachstumsgeschwindigkeit der gesunden Zehennagelplatte beträgt 1 bis 2mm/Monat) kann es bis zu über einem Jahr dauern, einen großflächig geschädigten Nagel zu sanieren.

Großflächige mykologische Nagelinfektionen bedürfen zumindest in den ersten drei Monaten einer systemischen Behandlung. Die Verabreichung systemischer Mittel wie Itraconazol oder Terbinafin bedarf immer der exakten Abstimmung auf das Krankheitsbild, den Auslöser der Onychomykose und die Konstitution des Patienten.

Nolting et al. berichten von erfolgreich verlaufenden klinischen Studien, die mit einer Kombinationstherapie aus Itraconazol plus Ciclopirox-Lack durchgeführt wurden.¹⁸⁴ Nach zwei bis drei Pulsen mit dem oralen Antimykotikum erfolgt die Austherapie bis zum gesunden Auswachsen des Nagels alleine mit dem Ciclopirox-Lack. Am Ende der Therapie konnte *Nolting* et al. eine mykologische Heilung in allen Fällen verzeichnen.

Die langfristige Sanierung dystrophisch veränderter Nagelplatten fordert eine hohe Compliance der Patienten. Bei älteren Personen mit Stoffwechselerkrankungen bestehen sehr schlechte Prognosen, z.T.

¹⁸³ Tietz, Ärztliche Praxis Dermatologie, 1999, Heft 5-6.

¹⁸⁴ Vgl. *Nolting*, 2001.

sind die Infektionen für das erscheinungsfreie Auswachsen eines pilzinfierten Nagels therapierefraktär.

Das Ziehen eines Nagels (Nagelextraktion) ist das Schreckensbild aller Onychomykose-Betroffener und „einen Nagel zu ziehen, sei eine Foltermethode“ und „das Schlimmste“, was ein Arzt tun könnte“ so *Tietz* in „Quälgeister im Verborgenen“.¹⁸⁵ Auch „wegen der Rezidivfreudigkeit ist eine Extraktion der Nägel im allgemeinen nicht zu empfehlen, zumal bei einer Verletzung der Nagelmatrix der Nagel deformiert nachwächst und dann erneut leicht von Pilzen befallen werden kann“.¹⁸⁶

Die vom Arzt verordnete Therapie muss über den Zeitraum der Symptomatik hinaus durchgeführt werden. Antimykotische Mittel mit dem Wirkstoff Ciclopiroxolamin wirken fungizid und sporozid, d.h. sie töten auch die Überdauerungsform der Pilze ab.

Auf dem 4. Mykologie Work-Shop wurde im Mai 2001 die Markteinführung eines kombinierten Harnstoff- / Ciclopirox- Präparates in Aussicht gestellt. Ein solches Produkt würde durch die aufweichende und abtragende Wirkung des Harnstoffs einen optimalen Zugang des Wirkstoffes zu den erkrankten Arealen ermöglichen.

Vorzeitiger Therapieabbruch stellt die Grundlage der nächsten Mykoseinfektion dar.

¹⁸⁵ *Schmidt*, 2001.

¹⁸⁶ *Bork*, 1997, S. 115.

Literaturverzeichnis

- Abeck, Dietrich, u.a.*: Onychomykose: Epidemiologie, Pathogenese, Klinik, Mikrobiologie und Therapie in: Deutsches Ärzteblatt, 1996, Heft 31-32, A-2027-2032
- Abeck, Dietrich; Haneke, Eckhardt; Nolting, Sigfried; Reinel, Dieter; Seebacher, Klaus*: Onychomykose: Aktuelle Daten zu Epidemiologie, Errgerspektrum, Risikofaktoren sowie Beeinflussung der Lebensqualität, in: Dt. Ärzteblatt, 2000, 97, Heft 28-29, A 1984-1986
- Abeck, Dietrich*: Therapiebedarf bei Onychomykosen in: Dt. Derm., 05/2001, S. 320
- Adams, BB.*: Tinea corporis gladiatorum: a cross-sectional study,, in: J. Am. Acad. Dermatol., Dec. 2000, 43 (6), S. 1039-1041
- Altman, DG.; Bland, JM.*: Statistic Notes: Quartiles, quintiles, centiles, and other quantiles, in: BMJ, 1994, Oct 15; 309; Pg. 996
- Arendt, Wolfgang*: Gut zu Fuß: Ratgeber für kleine und große Wehwechen der Füße, A-Steyer: Ennsthaler Verlag, 1989
- Attye, A.; Auger, P.; Joly, J.*: Incidence off occult athlete's foot in swimmers, in: Eur. J. Epidemiol., Sept. 1990, 6, P. 244-247
- Auger, P., Marquis, G., Joly, J. Attye, A.*: Epidemiology of tinea pedis in marathon runners: prevalence of occult athlete's foot, in: Mycoses, 1993, Jan.-Feb., Vol: 36 (1-2), Pg. 35-41
- Bierl, Hilmar*: „... corporis gladiatorum“: Niederschrift von Referentenbeiträgen einschl. Diskussion, Berlin: büro bierl berlin, 2000
- Billigmann, Peter W.*: Mykosen im Sport, in: Sport Praxis, 1/92, 33. Jg., S. 53
- Bork, Konrad; Bräuninger, Wolfgang*: Hautkrankheiten in der Praxis: Diagnostik und Therapie, Stuttgart: Schattauer Verlagsgesellschaft, 1997
- Clauß, Günther; Ebner, Heinz*: Grundlagen der Statistik: Für Psychologen, Pädagogen und Soziologen, Berlin: Volkseigener Verlag, 1979
- Coggon, D.; Geoffrey, Rose; Barker, DJP*: Epidemiology for the Uninitiated: BMJ Publishing, 1997, <http://www.bmj.com/collections/epidem>
- Conklin, RJ*: Common cutaneous disorders in athletes, in: Sports Med, 1990, 9: P. 100-119
- Crawford, Fay u.a.*: Extracts from „Clinical Evidence“: Athlete's foot and fungally infected toenails, in: BMJ, 2001, 322, S. 288-289

- Czioska, Frank*: Der optimale Laufschuh: Die Orientierung im Dschungel von Marken, Modellen und Fachausdrücken, Aachen: Meyer & Meyer Verlag, 2000
- Deutsches Grünes Kreuz*: Jeder dritte Deutsche hat Fußpilz: Enge Schuhe und aufgeweichte Füße begünstigen die Infektionen, 15.05.00, URL: http://www.dermatologie.de/medizin/mykologie/?DOK_ID=6417
- Dufner, Julius; Jensen, Uwe; Schumacher, Erich*: Statistik mit SAS: Stuttgart: Teubner, 1992
- el Fari, M.; Grager, Y.; Presber, W.; Tietz, H.-J.*: An epidemic of tinea corporis caused by *Trichophyton tonsurans* among children (wrestlers) in Germany, in: *mycoses* 2000, 43, P. 191-196
- European Academy of Dermatology and Venereology*: Fast jeder dritte Deutsche hat Fußpilz: 07.10.99, URL: http://www.dermatologie.de/medizin/mykologie/?DOK_ID=3567
- Evers, Marco*: Das verpilzte Volk, in: *Der Spiegel*, 2000, Heft 1, S. 142-144
- Fiedler, Klaus*: Hygiene/Präventivmedizin/Umweltmedizin systematisch: Lorch/Württemberg: UNI-MED Verlag, 1995
- Gravesen, Suzanne; Frisvad, J.C.; Samson R.A.*: Micro fungi in daily life, Munksgaard: Cardiff Academic Press, 1994
- Gray, Muir*: Verletzungen im Fußballsport: Köln: Dt. Ärzteverlag, 1985
- Gschnait, Fritz; Exel, Wolfgang*: Das große Buch über die Gesunde Haut: Wien: Verlag orlac im Verlag Kremayr & Schierau, 1997
- Gudnadottir, G.; Hillmarsdottir, I.; Sigurgeirsson, B.*: Onychomykoses in Icelandic swimmers, in: *Acta Derm. Venerol.*, Sept. 1999, 79, P. 376-377
- Guggenmoos-Holzmann, Irene; Wernecke, Klaus-Dieter*: Medizinische Statistik: Berlin: Blackwell Wissenschafts Verlag, 1995
- Hildebrandt, Helmut (Ltg.)*: Pschyrembel: Klinisches Wörterbuch, 258. Auflage, Berlin: de Gruyter Verlag, 1998
- Hoffmann, Thomas J.; Schelkun, Patrice Heinz.*: How I manage athlete's foot in: *Physician and Sports Med.*; Minneapolis; 1995, 23, P: 29-32
- Hollmann, Wildor; Hettinger Theodor †*: Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit Training und Präventivmedizin, 4. völlig neu bearb. Aufl., Stuttgart: Schattauer Verlagsgesellschaft, 2000

- Janssen-Cilag*: Foot-Check: Fußforschung '99, Janssen-Cilag GmbH, Neuss, Mat. Nr.42807, 1999
- Jäger-Becker, Dagmar*: Mykotherapie 2000 - State of the Art in: Der Deutsche Dermatologe, Kongress Report aktuell, 2000, Spezial Nr.20 in Heft 7
- Jäger-Becker, Dagmar*: Topisches Breitband-Antimikrobikum optimiert die Therapie; „Systemisch“ und „topisch“ reduziert die Versagerquote; Mehr als nur antimykotisch, in: Der Deutsche Dermatologe 9/2001
- Kamihama, T, u.a.*: Tinea pedis outbreak in swimming pools in Japan, in: Public-Health, 1997 Jul, VOL: 111 (4), P: 249-253
- Keul, Joseph u.a.*: Zur ärztlichen und physiotherapeutischen Betreuung der deutschen Olympiamannschaft in Barcelona, in: Leistungssport 6/1992, 22.Jg., S. 20-22
- Klinkhammer, Ferdinand*: Der Schimmelpilz - ein unliebsamer Mitbewohner, in: Deutsches Ärzteblatt, 2000, Jg. 97, Heft 45, C 2250
- Kohl, T.-D.; Martin, D.-C.; Berger, M.-S.*: Comparison of topical and oral treatments for tinea gladiatorum, in: Clinical journal of sport medicine, Jul. 1999, Vol: 9 (3), P: 161-166
- Korting, Hans Christian, u.a.*: Dermatologische Qualitätssicherung: Leitlinien und Empfehlungen, Germering/München: Zuck Schwerdt Verlag, 2000
- Korting, Hans Christian; Schaller, Martin*: Neue Entwicklungen in der Mykologie, in: Deutsches Ärzteblatt 2000, Heft 24, A-1682-1684
- Krause, Heinrich; Ulbricht, Horst*: Batrafen®: Das große Buch der Pilzinfektionen, Hannover: Schlütersche GmbH & Co.KG., 2000
- Kunz, Regina, u.a.*: Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis, Köln: Deutscher Ärzte-Verlag, 2000
- Levine, N*: Dermatologic aspects af sports medicine, in: Dermatology nursing, 1994 Jun, VOL: 6 (3), P: 179–186
- Mensing, Hartwig*: Arzneimittelinteraktionen bei oralen Antimykotika, in: Dt. Derm., Mai 2001, 05, S. 330
- Miller, Rene; Bunkus, Mathias*: Diva Alves „verletzt“: den Brasilianer quält Fußpilz, in: Berliner Kurier, 03.02.2001
- Müller-Wohlfahrt, Hans-Wilhelm; Montag, Hans-Jürgen; Diebschlag, Willfried*: Süße Pille Sport: Verletzt, was nun?, Neufahrn vor München: Verlag medical concept, 1984

- Nolting, Siegfried, Seebacher, Claus* (Hrsg.): Ciclopiroxolamin: Wegweiser topischer Mykose-Therapie, Frankfurt am Main: Univ.-Verl.-Jena, 1993
- Nolting, Siegfried; Ulbricht Horst; Nolting, S.*: Onychomykosen: Steigerung der Therapieeffizienz durch konsequent durchgeführte Kombinationstherapie, in: Skin & more, Volume 3, Issue 3, Mai 2001
- Piqu, E*: An outbreak of tinea gladiatorum in Lanzarote, in: Clinical and experimental dermatology, 1999, Jan, VOL: 24 (1), P: 7-9.
- Prinz, L.*: Die Mykosegefährdung beim Sport, in: Medizin und Sport, Berlin, 1982, S. 280-281
- Quadripur, Said A.*: Pilze und Pilzerkrankungen: Ein Leitfaden für die Praxis, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1996
- Ramsey, Michael L.*: Athlete's foot: clinical update, in: Physician and Sports Med., Minneapolis; 17 (1989), P: 79-93
- Rieth, Hans*: Pilzdiagnostik - Mykosentherapie: Sammelband I-IV, 8. und 9. Auflage, Melsungen: notamed Verlag, 1987
- Robert Koch-Institut (Hrsg.)*: Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren, in: Bundesgesundheitsblatt, 9/97, S. 344-361
- Röthig, Peter* (Hrsg.); u.a.: Sportwissenschaftliches Lexikon, 6., völlig neu bearb. Aufl., Schorndorf: Hofmann, 1992
- Rohrbach, Dirk*: Die Prävalenz der Keratolysis sulcata (Pitted Keratolysis) bei Leistungssportlern: Diss. Schr. Universität Halle-Wittenberg, 2000 (masch.)
- Rost, Jutta*: Die Candida-Mykose - eine Pilzerkrankung mit vielen Gesichtern: Krankheitsursachen, Behandlung mit Antimykotika, biologische Therapie, Hinweise zur Therapie und Ernährung, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1994
- Sachs, Lothar*: Angewandte Statistik: Anwendung statistischer Methoden, 8. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1997
- Schmidt, W.*: Die Quälgeister im Verborgenen, in: Frankfurter Rundschau, 06.02.2001, Nr. 31 S/R/D
- Schneider, Gerd*: Augenthaler lässt beim „Club“ nun auch die Füße pflegen, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 25. Juli 2001, Nr. 170, S. 39
- Sevier, TL*: Infectious disease in athletes, in: Medical Clinics Of North America, 78, 2, 389-412, 1994 Mar, 9406
- Sharp, JC.*: ABC of Sports Medicine: Infections in sport, in: BMJ, 1994, Jun 24; 308, P: 1702-1706

- Stauffer, L.W.:* Skin disorders in athletes: identification and management, in: Physician and sports Med., Minneapolis; 1983, 3, P: 101-121
- Theisen, Manuel René:* Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik, Form, 10., vollst. Neubearb. Aufl., München: Vahlen, 2000
- Thomas, Carlos (Hrsg.)* Grundlagen der klinischen Medizin: Anatomie, Physiologie, Pathologie, Mikrobiologie, Klinik, Stuttgart: Schattauer Verlag, 1990
- Tietz, Hans-Jürgen:* Tödliche Mykosen, in: notabene medici, 28 (Sept 1998), 9, S. 458-461: notamed Verlag, Melsungen
- Tietz, Hans-Jürgen; Ulbricht Horst:* Nagel Batrafen® - eine Übersicht, in: Sonderdruck aus Ärztliche Praxis Dermatologie, Heft 5-6, 1999
- Tietz, Hans-Jürgen; Ulbricht, Horst:* Humanpathogene Pilze der Haut und Schleimhäute: Entnahme, Anzucht, Differenzierung, Hannover: Schlütersche GmbH & Co. KG, 1999
- Ulbricht, Horst; Preuss, Michaela:* Ohne Sporen läuft man besser: Fußpilz tritt bei Sportlern besonders häufig auf, doch das müßte nicht sein, in: Ärztliche Praxis Dermatologie, Seite 16-17, Heft 4, 2000
- Wittke, Reinhard:* Sportmedizinische Untersuchung und Beratung: Teil VI. Überlastungsschäden am Unterschenkel, in: Der Allgemeinarzt, Heft 1/2001, S. 20-24

Anhang

Anhang 1: Pilotstudienresultate, Universität Köln

MYKOSEN UND SPORT

Datum: 14.-16.02.98

Ort: Köln

Teilnehmergruppe: Sportstudierende, Laufsportler

Anzahl der Teilnehmer insgesamt: 94 **männlich:** 54

weiblich: 40

Alter der Teilnehmer, Mittelwert: 22,8 Jahre **MIN:** 18 Jahre

MAX: 30 Jahre

Mykologische Infektionsrate insgesamt: 61,7 %

Tinea pedis interdigitalis: 45,7 %

Onychomykose: 40,4 %

Tinea pedis (Mokassin-Typ): 11,7 %

Erregerspektrum „Füße“: Trichophyton rubrum 65,7 %

T. mentagrophytes var. interdigitale 34,2 %

Epidermophyton floccosum 13,2 %

Schuhuntersuchungen: 35,4 % kontaminierte Schuhe

Erregerspektrum „Schuhe“: Trichophyton mentagrophytes 51,5 %

Trichophyton rubrum 33,3 %

Epidermophyton floccosum 9,1 %

Besonderheiten:

- Einschlusskriterium: wöchentlicher Trainingsumfang mindestens 5 Std./Sport/Woche
- Erregerspektrum „Füße“ und „Schuh“ weisen unterschiedliche Rangfolge auf

MYKOSEN UND SPORT

Datum: 10.04.2000

Ort: Fulda

Teilnehmergruppe: Hochschulsportteilnehmer, FH Fulda

Anzahl der Teilnehmer insgesamt: 72 **männlich:** 43

weiblich: 29

Alter der Teilnehmer, Mittelwert: 23,7 Jahre **MIN:**

MAX:

Mykologische Infektionsrate insgesamt: 84,7 %

Tinea pedis interdigitalis: 50 %

Onychomykose: 27,7 %

Tinea pedis (Mokassin-Typ): 19,4 %

Erregerspektrum „Füße“: Trichophyton rubrum 49,1%

T. mentagrophytes var. interdigitale 21,3%

Epidermophyton floccosum 14,7%

Schuhuntersuchungen: 37,5% kontaminierte Schuhe

Erregerspektrum „Schuhe“: Trichophyton mentagrophytes 55,5 %

Trichophyton rubrum 37,0 %

Epidermophyton floccosum 3,7 %

Besonderheiten:

- Verifizierung durch drei unabhängige Laboratorien
- relativ hoher Anteil mittlerer (40,9%) und schwerer (29,5%) Ausprägungsgrade bei interdigitalis
- Angebot an die Teilnehmer: 3-wöchige Therapie von Fuß und Schuh erbrachte Reduktion der nachweisbaren Erreger um 75% im Schuh und 86,9% am Fuß

MYKOSEN UND SPORT

Datum: 10.06.2000

Ort: Hasselroth, Main-Kinzig-Kreis

Teilnehmergruppe: Läufer des 16. Internationalen Brüder-Grimm-Laufs (5 Etappen, 82 km)

Anzahl der Teilnehmer insgesamt: 130 **männlich:**

weiblich:

Alter der Teilnehmer, Mittelwert: **MIN:**

MAX:

Mykologische Infektionsrate insgesamt: 28,5 %

Tinea pedis interdigitalis: 6,2 %

Onychomykose: 22,3 %

Tinea pedis (Mokassin-Typ): %

Erregerspektrum „Füße“: Trichophyton rubrum 68 %

T. mentagrophytes var. Interdigitale 11 %

Hefen 21 %

Schuhuntersuchungen: % kontaminierte Schuhe

Erregerspektrum „Schuhe“: %

%

%

Besonderheiten:

- Erprobung der logistischen Realisation im Rahmen eines Volkslaufes

MYKOSEN UND SPORT

Datum: 28.10.2000

Ort: Frankfurt am Main

Teilnehmergruppe: Teilnehmer des Euro Marathon 2000

Anzahl der Teilnehmer insgesamt: 235 **männlich:** 164

weiblich: 69

Alter der Teilnehmer, Mittelwert: 40,7 Jahre **MIN:** 16 Jahre

MAX: 69 Jahre

Mykologische Infektionsrate insgesamt: 59,6 %

Tinea pedis interdigitalis: 28,5 %

Onychomykose: 46,0 %

Tinea pedis (Mokassin-Typ): 13,2 %

Erregerspektrum "Füße": Trichophyton rubrum 47,8 %

Trichophyton interdigitale¹⁸⁷ 13,8 %

Trichosporon mucoides 10,6 %

Schuhuntersuchungen: % kontaminierte Schuhe

Erregerspektrum "Schuhe": %

%

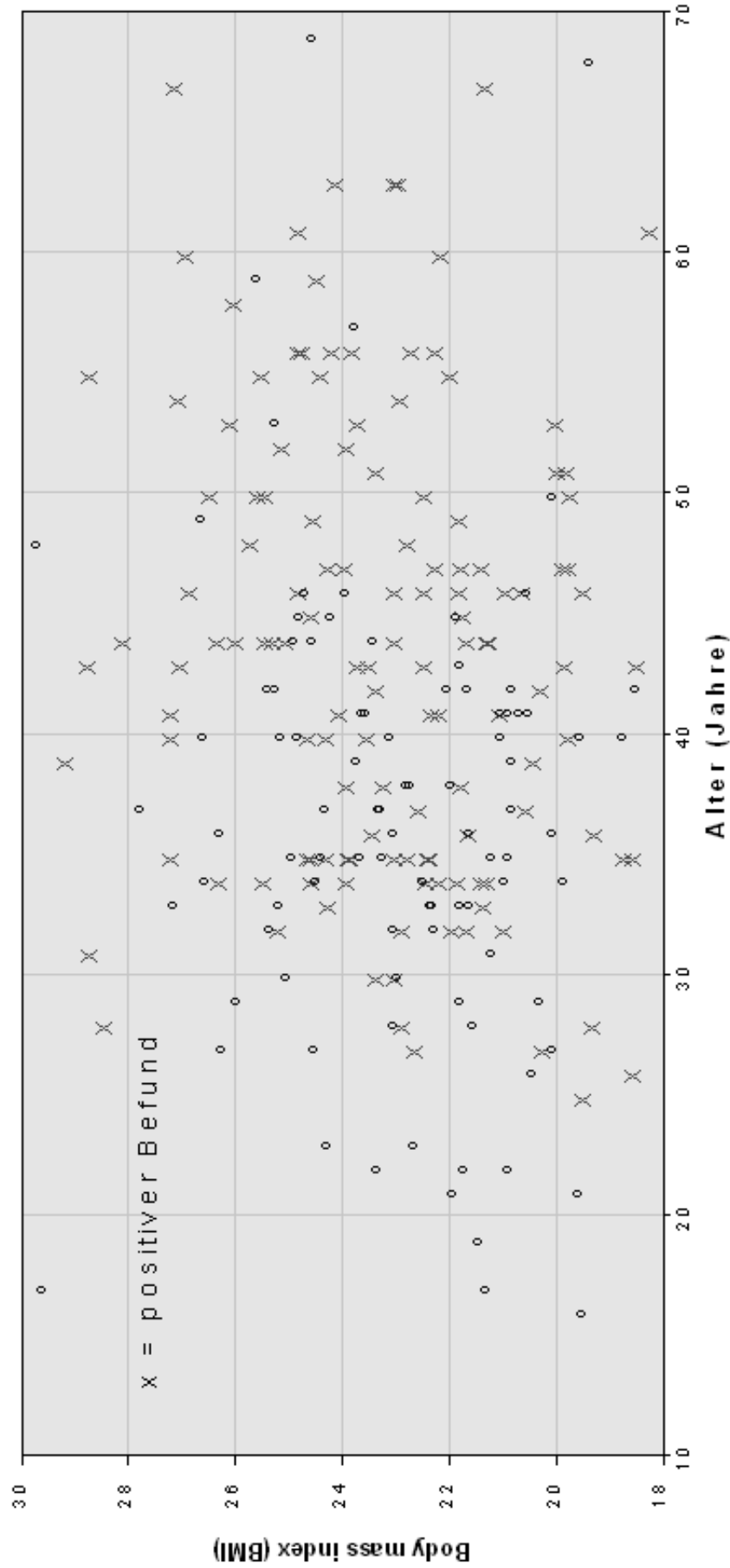
Besonderheiten:

- mit internationaler Weltspitze besetzte Marathonveranstaltung
- Präsentation und Information auf der Marathonmesse durch die Informationszentrale des Nagelpilz e.V.
- Info- und Untersuchungsnachfragen durch internationale Laufveranstalter

¹⁸⁷ Änderung der Nomenklatur, ersetzt die in den Pilotstudien verwendete Bezeichnung „T. mentagrophytes var. interdigitale“.

Euro-Marathon Frankfurt 2000

- Positive Befunde in Abhängigkeit von Alter und BMI -



Anhang 5: Streudiagramm in Abhängigkeit von BMI und Alter

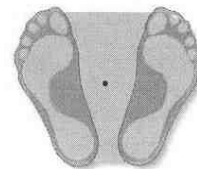
| | | |
|----------------|------------------|----------------|
| Sportler Nr. 1 | Initialen: __ __ | Geschlecht: __ |
| Alter: __ J | Gewicht: __ kg | Größe: __ cm |
| | | BMI: __ |

Anzahl der in Sportschuhen betriebenen Sportarten ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ mehr

Alter des Wettkampfschuhs: ☐ bis 2 Monate ☐ bis 6 Monate
☐ bis 12 Monate ☐ älter als 12 Monate

Wurden Sie bereits wegen einer Pilzinfektion im Fuß-/Nagelbereich behandelt? ☐ ja, wegen Fußpilz ☐ ja, wegen Nagelpilz ☐ nein

Mykoseform: ☐ Onychomykose
☐ Tinea pedis interdigitalis
☐ Tinea pedis Mokassin-Typ



Nativpräparat Fuß: ☐ ☐ Kultur Fuß: ☐ ☐
 neg. pos. neg. pos.

| | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Nativpräparat Nagel | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Kultur Schuh: | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | neg. | pos. | | neg. | pos. |

Erreger Fuß: _____ Erreger Nagel: _____

Anhang 7: demographische Rohdaten, Seite 1 von 5

| Masktest -Probeauswertung für Mykose- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
|---------------------------------------|----|----|---|----|-----|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|-----|----|----|---|---|
| Daten: Mykose-J.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10:34 Monday, November 6, 2000 | | | | | |
| M | A | S | K | P | I | N | S | A | W | H | G | T | V | T | E | E | Z | Z | H | H | P | S | R | H | E | T | E | W | H | A | S | |
| N | A | I | E | G | G | G | I | R | O | O | L | L | E | E | H | H | T | H | T | T | X | T | P | R | O | E | B | G | G | G | A | P |
| 1 | 1 | JR | m | 43 | 76 | 180 | 6 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 76 | 180 | 43 | 6 | | |
| 1 | 2 | AK | m | 37 | 77 | 178 | 10 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 77 | 178 | 37 | 10 | | |
| 1 | 3 | EL | w | 67 | 72 | 163 | 2 | 2 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 | | | 72 | 163 | 67 | 2 | | |
| 1 | 4 | RM | m | 54 | 70 | 175 | 4 | 2 | 5 | 4 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 70 | 175 | 54 | 4 | | |
| 1 | 5 | EL | m | 47 | 68 | 175 | 10 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 68 | 175 | 47 | 10 | | |
| 1 | 6 | RW | m | 43 | 61 | 165 | 12 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 61 | 165 | 43 | 12 | | |
| 1 | 7 | TT | m | 27 | 86 | 181 | 7 | 4 | 5 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 86 | 181 | 27 | 7 | | |
| 1 | 8 | AB | m | 23 | 64 | 168 | 6 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 64 | 168 | 23 | 6 | | |
| 1 | 9 | JP | m | 45 | 68 | 177 | 15 | 2 | 5 | 3 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 68 | 177 | 45 | 15 | | |
| 1 | 10 | EE | m | 46 | 83 | 190 | 5 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 83 | 190 | 46 | 5 | | |
| 1 | 11 | ME | m | 12 | 56 | 157 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 56 | 157 | 12 | 5 | | |
| 1 | 12 | WG | m | 35 | 78 | 178 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 78 | 178 | 35 | 5 | | |
| 1 | 13 | HK | m | 46 | 71 | 178 | 8 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 71 | 178 | 46 | 8 | | |
| 1 | 14 | EL | m | 32 | 69 | 173 | | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 69 | 173 | 32 | | | |
| 1 | 15 | PD | m | 9 | 36 | 140 | 5 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 36 | 140 | 9 | 5 | | |
| 1 | 16 | MS | w | 46 | 49 | 165 | 7 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 | | | 49 | 165 | 46 | 7 | | |
| 1 | 17 | CB | w | 43 | 49 | 163 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | | | 49 | 163 | 43 | 7 | | |
| 1 | 18 | WZ | m | 56 | 72 | 174 | 10 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | | | 72 | 174 | 56 | 10 | | |
| 1 | 19 | KB | m | 40 | 77 | 175 | 10 | 4 | 5 | 4 | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | 77 | 175 | 40 | 10 | | |
| 1 | 20 | MP | w | 29 | 69 | 163 | 8 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 69 | 163 | 29 | 8 | | |
| 1 | 21 | CS | m | 28 | 85 | 173 | 6 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | 85 | 173 | 28 | 6 | | |
| 1 | 22 | TH | m | 37 | 73 | 180 | 10 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 73 | 180 | 37 | 10 | | |
| 1 | 23 | VB | m | 36 | 100 | 195 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 100 | 195 | 36 | 3 | | |
| 1 | 24 | VB | m | 44 | 102 | 197 | 12 | 4 | 5 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 102 | 197 | 44 | 12 | | |
| 1 | 25 | SR | w | 12 | 45 | 150 | 6 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 45 | 150 | 12 | 6 | | |
| 1 | 26 | NF | w | 32 | 57 | 165 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 57 | 165 | 32 | 4 | | |
| 1 | 27 | CD | w | 33 | 70 | 177 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 70 | 177 | 33 | 3 | | |
| 1 | 28 | GD | m | 46 | 85 | 178 | 6 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 85 | 178 | 46 | 6 | | |
| 1 | 29 | MS | m | 41 | 68 | 182 | 7 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | 68 | 182 | 41 | 7 | | |
| 1 | 30 | RR | m | 34 | 76 | 176 | 7 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 76 | 176 | 34 | 7 | | |
| 1 | 31 | ES | m | 40 | 67 | 165 | 7 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | 67 | 165 | 40 | 7 | | |
| 1 | 32 | FH | m | 39 | 83 | 187 | 8 | 4 | 5 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 83 | 187 | 39 | 8 | | |
| 1 | 33 | MH | w | 41 | 69 | 176 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | 69 | 176 | 41 | 2 | | |
| 1 | 34 | WR | m | 55 | 78 | 175 | 7 | 2 | 5 | 4 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | 78 | 175 | 55 | 7 | | |
| 1 | 35 | SM | m | 50 | 81 | 190 | 7 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 81 | 190 | 50 | 7 | | |
| 1 | 36 | EW | w | 53 | 57 | 169 | 7 | | 4 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | 57 | 169 | 53 | 7 | | |
| 1 | 37 | CD | m | 43 | 78 | 170 | 20 | 2 | 5 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 78 | 170 | 43 | 20 | | |
| 1 | 38 | GR | m | 42 | 65 | 167 | 8 | 1 | 3 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | | | 65 | 167 | 42 | 8 | | |
| 1 | 39 | TV | m | 32 | 74 | 185 | 18 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | 74 | 185 | 32 | 18 | | |
| 1 | 40 | XT | w | 30 | 69 | 172 | 6 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 69 | 172 | 30 | 6 | | |
| 1 | 41 | BL | m | 32 | 73 | 181 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | 73 | 181 | 32 | 3 | | |
| 1 | 42 | RK | m | 36 | 70 | 173 | 6 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 70 | 173 | 36 | 6 | | |
| 1 | 43 | MW | m | 34 | 87 | 185 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 87 | 185 | 34 | 3 | | |
| 1 | 44 | ES | w | 33 | 53 | 156 | 6 | 2 | 5 | 4 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | 53 | 156 | 33 | 6 | | |
| 1 | 45 | HG | m | 57 | 72 | 174 | 6 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 | | | 72 | 174 | 57 | 6 | | |
| 1 | 46 | IH | m | 41 | 84 | 187 | 12 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 84 | 187 | 41 | 12 | | |
| 1 | 47 | GK | m | 34 | 75 | 169 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 75 | 169 | 34 | 4 | | |
| SAS-Prog: Masktest | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anhang 8: medizinische Rohdaten, Seite 1 von 5

| Masktest -Probeauswertung für Mykose- | | | | | | | | | | | | | | 14 |
|---------------------------------------|----|---|---|-----------|---|----------|----|------|------------|---|---|---|---|--------------------------------|
| Daten: Mykose-J.R. | | | | | | | | | | | | | | 10:34 Monday, November 6, 2000 |
| M | A | S | K | P | O | H | N | E | O | L | T | L | M | L |
| N | A | E | C | P | O | N | T | Y | Y | I | O | O | O | O |
| R | T | F | O | O | D | I | N | M | S | S | S | S | S | S |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | | 1 | 4 | 1 | 237 | | | 1 | 1 | | | | |
| 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | 1 | 7 | 1 | 36 | | | 1 | 1 | | | | |
| 2 | 4 | | 1 | 1290 | | | | 1 | 34Verdacht | 2 | 1 | | | |
| 2 | 5 | | 1 | 156 | 1 | 18 | | | 2 | 3 | | | | |
| 2 | 6 | | 1 | 3478 | | | | | 2 | | | | | |
| 2 | 7 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 8 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 9 | | | | 1 | 15 | | | | 1 | | | | |
| 2 | 10 | | | | 1 | 23 | | | | 1 | | | | |
| 2 | 11 | | 1 | 6 | 1 | 4 | | | 3 | 4 | | | | |
| 2 | 12 | | 1 | 50 | | | | | 2 | | | | | |
| 2 | 13 | | | | 1 | 18 | | | | 2 | | | | |
| 2 | 14 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 15 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 16 | | 1 | 120 | 1 | 37 | | | 2 | 4 | | | | |
| 2 | 17 | | 1 | 123456 | 1 | 12345678 | | | 4 | 4 | | | | |
| 2 | 18 | | 1 | 134678910 | | | | | 3 | | | | | |
| 2 | 19 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 20 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 21 | | 1 | 0 | | | | | 1 | | | | | |
| 2 | 22 | | 1 | 9 | | | | | 4 | | | | | |
| 2 | 23 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 24 | | 1 | 1236890 | 1 | 1678 | | | 2 | 3 | | | | |
| 2 | 25 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 26 | | 1 | 23 | | | | | 1 | | | | | |
| 2 | 27 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 28 | | 1 | 5 | | | | | 2 | | | | | |
| 2 | 29 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 30 | | | 12480 | | 137 | | | 2 | 2 | | | | |
| 2 | 31 | | | 13569 | | 1236 | | 1234 | 3 | 4 | 3 | | | |
| 2 | 32 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 33 | | 1 | 6 | | | | | 1 | | | | | |
| 2 | 34 | | 1 | 5 | | 1 | 8 | | 1 | 2 | | | | |
| 2 | 35 | | 1 | 10 | | 1 | 18 | | 2 | 1 | | | | |
| 2 | 36 | | | 34 | | 2 | | 23 | 2 | | 3 | | | |
| 2 | 37 | | | 56 | | | | | 4 | | | | | |
| 2 | 38 | | 1 | 690 | | | | | 3 | | | | | |
| 2 | 39 | | 1 | 15 | | 1 | 4 | | 1 | 1 | | | | |
| 2 | 40 | | 1 | 1560 | | | | | 4 | | | | | |
| 2 | 41 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 42 | | 1 | 14560 | | | | 1 | 34 | 2 | 1 | | | |
| 2 | 43 | | | | | 1 | 18 | | 1 | 1 | | 3 | 1 | |
| 2 | 44 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 45 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 46 | | 1 | 47 | | | | | 4 | | | | | |
| 2 | 47 | | | 156 | | 12 | | 1234 | 4 | 3 | 4 | | | |

SAS-Prog: Masktest

Anhang 9: Anfrage-Schreiben

Original DIN A 4; Verteiler: Bundesministerium für Gesundheit, Nationales Olympisches Komitee, Deutscher Sportbund, Sportfachverbände, Olympiastützpunkte, Lauf-Publikumszeitschriften, ausgewählte Sportvereine usw. (Gesamtzahl: 150)

Fachhochschule Fulda, Marquardstr. 35, D-36039 Fulda

An

Fachhochschule Fulda
University of Applied Sciences



Fuß- und Nagelpilze

Sehr geehrte Damen und Herren,

meine Dissertation zum Thema „Mykosen und Sport; Verbreitung von Onychomykosen und Tinea pedis interdigitalis bei sportschuhtragenden Sportlern“, betreut durch Univ.-Prof. Dr. med. Dr. phil. Winfried Banzer, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt/Main und Prof. Dr. H.-J. Tietz, Mykologische Spezialambulanz der med. Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, steht kurz vor dem Abschluss.

Unter den Punkten „Diskussion“ und „Zusammenfassung“ meiner Arbeit, würde ich gerne auflisten, welche Initiativen, Informationen, Hilfen usw. durch Ihre Institution oder Partnerinstitutionen, Sportfachverbände, medizinische Betreuer, Sportwissenschaftler, Trainer und Sportler präventiv und therapeutisch zur Verfügung gestellt werden können.

Auf Wunsch sende ich Ihnen, nach Abschluss der Promotion, ein Abstract meiner Arbeit.

Vielen Dank für Ihre Bemühungen!

Mit freundlichem Gruß

Jan Ries

PS Sind Ihnen Mykose-Infektionsfälle bekannt, die bei Sportlern zu Wettkampfverzicht, -abbruch oder gravierenden Beeinflussungen der Trainingsvorbereitungen geführt haben?

Jan Ries M.A.

Hochschulsportkoordinator
Dozent Medienfach Sport

Marquardstr. 35, D-36039 Fulda

Email: jan.ries@sk.fh-fulda.de

Telefon (06 61) 96 40 - 1 70

Sekretariat: (06 61) 96 40 - 4 50

Telefax (06 61) 96 40 - 4 52

Fulda, 9. Januar 2001

Danksagung

Ich danke Herrn *Dr. Horst Ulbricht*, Teamleader Dermatika, *Aventis Pharma Deutschland GmbH*, der mir 1997 anbot im Nagel Batrafen® Team als externer sportwissenschaftlicher Berater mitzuarbeiten und behilflich zu sein, Ursachen für die hohe mykologische Prävalenz von Sportlern zu finden. Herr *Dr. Ullbricht* und seine Mitarbeiter ermöglichen durch ihre kollegiale Zusammenarbeit und fachliche Unterstützung die Realisation der Studien.

Prof. Dr. Hans-Jürgen Tietz ermutigte mich, nach meinem Vortrag auf der 3. Mykologie-Tagung in Florenz, mit meiner Dissertation zu beginnen - vielen Dank für die positiven Rückmeldungen!

Mein besonderer Dank gilt *Prof. Dr. med. Dr. phil. Winfried Banzer*, der sich bereit erklärt hat diese Arbeit zu betreuen und der durch sein Interesse, seine Visionen und seine konstruktive Kritik gezeigt hat, dass das Thema der Arbeit für die Sportwissenschaft von Bedeutung ist.

Danke auch an meine Freunde den Diplom-Mathematiker *Horst Lorenz*, *Dr. med. Joachim Riethmüller*, den Dipl.-Ing. *Helmut Zeh* und natürlich *Werner Wallner*, die mir persönlich und fachlich zur Seite standen und es immer wieder verstanden mich „aufzubauen“.

Entschuldigung an meine Eltern, meine Lebensgefährtin *Kerstin Klockow* und ihre Kinder *Klara, Laura und Moritz*: „Ich werde wieder mehr Zeit für euch haben!“.

Gelnhausen, den 26.02.2002

Jan Ries

Lebenslauf

| | |
|---------------------|--|
| Name | Ferdinand Wilhelm <u>Jan</u> Oswin Rainer Maria Ries |
| Straße | Burgstraße 8 |
| Wohnort | 63571 Gelnhausen |
| Geburtsdatum | 17. April 1957 |
| Geburtsort | Hanau / Main |
| Familienstand | ledig |
| Staatsangehörigkeit | deutsch |

Ausbildung

| | |
|-------------|---|
| 1964 - 1967 | Grundschule, Brüder-Grimm-Schule, Hanau |
| 1967 - 1976 | Gymnasium, Hohe Landesschule, Hanau Abschluss: Allgemeine Hochschulreife mit sportlichem Schwerpunkt |
| 1977 - 1985 | Studium der Sportwissenschaften an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt/Main Nebenfächer:- Pädagogik (Sonder- u. Heil-) - Sportmedizin Abschluss: Magister Artium |

Arbeitsfelder

| | |
|-------------------|---|
| seit 1986 - heute | Dozent an der Fachhochschule Fulda Lehrgebiete: Sport, Pädagogik, Gesundheit, Didaktik, Sucht- und Gewaltprävention; Ausbildung in Theorie und Praxis |
| 04.1986 - heute | Leiter meiner Tennis-, Sportschule |
| 05.1992 - heute | Leiter des allgemeinen Hochschulsports der Fachhochschule Fulda |
| seit 1996 - heute | Leiter des interdisziplinären Sucht- und Gewaltpräventions-, Lehr- und Schulungsteams PFIFF |
| seit 1998 - heute | freier Referent des Pharmakonzerns AVENTIS (bis Ende '99 Hoechst Marion Roussel) |
| 01.1999 - heute | Erweiterung meiner Tennis- und Sportschule um die Bereiche Gesundheit und Wellness (mobile Schulungen vor Ort); Gründung von Health-Network |
| 05.1999 - heute | Honorar-Referent der Unfallkasse Hessen Tätigkeitsbereich: Leitung von Fortbildungsmaßnahmen für Lehrer, Hochschulsport-Übungsleiter und -Hauptamtliche |
| 10.2001 - heute | PFIFF entwickelt im Auftrag der Europäischen Kommission ein Dopingpräventions-Konzept |

Erklärung

Anlage zum Antrag auf Eröffnung des Prüfungsverfahrens¹⁸⁸

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und alle in Anspruch genommenen Hilfsmittel in der Arbeit angegeben habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Quellen, einschließlich elektronischer, entnommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie der Herstellung des Manuskriptes habe ich keine unzulässige Unterstützungsleistung¹⁸⁹ durch andere Personen, insbesondere Promotionsberater, erhalten.

Die Arbeit wurde bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und ist auch noch nicht veröffentlicht.

Dies ist mein erstes Promotionsverfahren, die Promotionsordnung (Fassung vom 20.01.1988) ist mir bekannt.

Gelnhausen, den 26.02.2002

Jan Ries

¹⁸⁸ In Anlehnung an *Theisen*, 2000, S. 209 f..

¹⁸⁹ Vgl. *Theisen*, 2000, S. 238-240.